Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Schwarzfernseher-Peilgeräte
Wie sind
unsere Reiseempfänger geschaltet?
Bauanleitung:
Transistor-Empfänger E 573
Musik- und Fernsehzimmer von morgen

mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten

2. APRIL-HEFT **8** PREIS: 1.20 DM

1957

Reiseempfänger und ihre Schaltungen

FUNKSPRECH- UND FERNSEHANLAGEN

FERNMELDEGERÄTE

Elektro Akustik

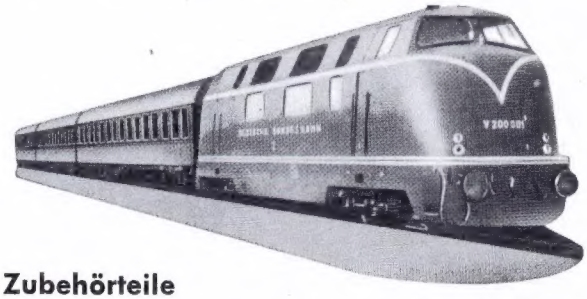
TRANSISTOREN

DIODEN

TE KA DE

NÜRNBERG 2

Im Dienst des Verkehrs



Zubehörteile

für Beschallungs- und Funkeinrichtungen in Ferntriebzügen und anderen Verkehrsmitteln mit Erzeugnissen von:

ISOPHON Lautsprecher — **für jeden Verwendungszweck**

LABOR W — **Dyn. Tauchspulen-Mikrophone »Allen voran!«**

TUCHEL-KONTAKT — **Der elektrische Patent-Kontakt**

HERMANN ADAM · München 15, Landwehrstr. 39

WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Antennen Testgeräte

Zum Einrichten und Prüfen von Fernsehantennen

KLEMT

OLCHING BEI MÜNCHEN · INDUSTRIE-MESSE HANNOVER, HALLE 11, STAND 212

KURZ UND ULTRAKURZ

Band-IV-Sender in Nord- und Nordwestdeutschland. Noch in diesem Jahre will der WDR Fernsehsender für Band IV mit 1 kW Ausgangsleistung in den Gebieten Aachen und Siegen/Meppen errichten. Später ist außerdem ein Band-IV-Sender zur Verbesserung der Fernsehversorgung in Ostfriesland (Standort Aurich oder Osterloog) vom NDR geplant. Frequenzumsetzer (Band III) sind für Lübeck, Sylt und einige andere Orte des NDR-Bereichs vorgesehen. Der letzte im Stockholmer Plan für den Bezirk des Norddeutschen Rundfunks zugelassene Fernsehsender in Flensburg (Kanal 4) wird um die Jahreswende 1957/58 mit 50 kW eff. Leistung seinen Betrieb aufnehmen.

Sonderschau über Funkentstörtechnik in Hannover. Auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover (28. April bis 7. Mai) richtet der Funkentstör-Meßdienst der Deutschen Bundespost in Halle 11A einen Ausstellungs- und Beratungsstand ein. Auf einem Störspannungsmeßplatz können sofort elektrische Geräte, Maschinen und Apparate kostenlos auf Einhaltung der nach VDE 0875/11.51 vorgeschriebenen Funkstörgrade untersucht werden.

Ultraschall - Fischfinder im Hubschrauber. Bei Versuchen in englischen Küstengewässern wurde ein Ortungsgerät zum Aufsuchen von Fischschwärmen mit Ultraschallimpulsen in die Kabine eines Hubschraubers eingebaut, während die eigentlichen „Sender" (Geber) und „Empfänger" in einem Schwimmkörper untergebracht waren, der etwas unterhalb der Wasseroberfläche schwamm. Die Verbindung zum Hubschrauber erfolgte über Kabel, die bei einem genau vorher berechneten Zug rissen, so daß der Hubschrauber nicht in Gefahr des Abstürzens kam, sollte sich der Schwimmkörper an einem Unterwasserhindernis verhaken.

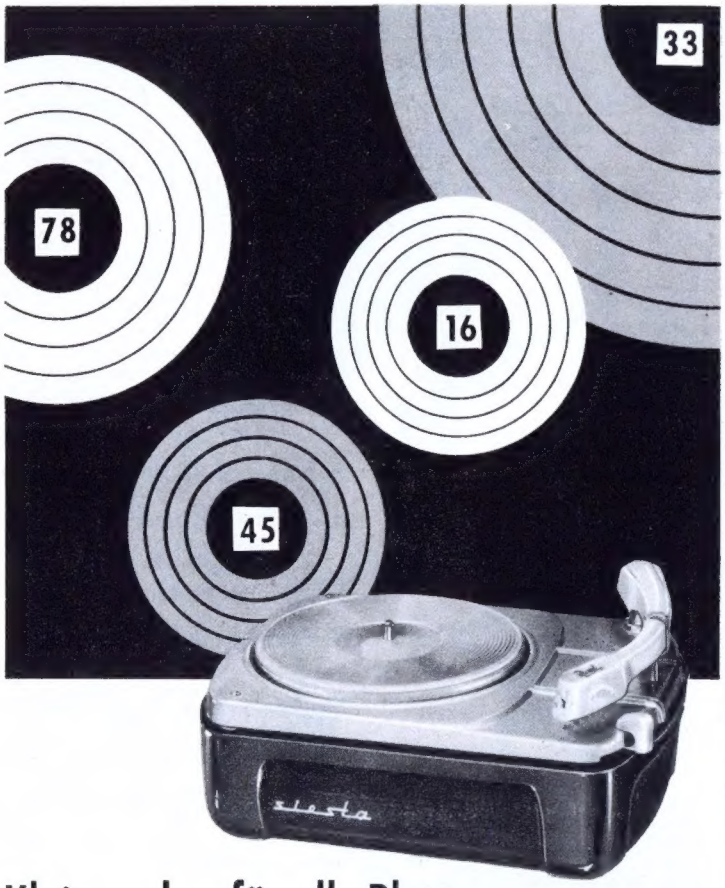
OPD Hamburg verantwortlich für den Seefunk. Seit dem 1. März hat die Oberpostdirektion Hamburg alle organisatorischen und betrieblichen Angelegenheiten des See-, Küsten- und Peilfunkdienstes der Deutschen Bundespost übernommen, die bisher auf die Oberpostdirektionen Kiel, Bremen und Hamburg verteilt waren. Auch die Dienststelle Funkdienstbeobachter (See) untersteht fachlich der OPD Hamburg. – Das Fernmeldetechnische Zentralamt in Darmstadt bleibt weiterhin verantwortlich für alle Fragen der Technik in den Küsten- und Seefunkstellen, für die Baumusterprüfung der Seefunkgeräte, für Genehmigungen zur Inbetriebnahme von Seefunkstellen und für alle damit verbundenen organisatorischen Arbeiten.

Funkfernschreibgeräte von Siemens. Vor zwei Jahren lieferte Siemens die ersten Funkfernschreibanlagen für den direkten Teilnehmerfernverkehr zwischen den Kontinenten. Bis heute sind dreißig Endstellen dieser Art ausgeliefert worden; sie bilden einen Teil des weltweiten Funkfernschreibnetzes, das zwischen Europa und einigen Ländern in Amerika, Asien und Afrika im Aufbau ist. Als Übertragungsverfahren hat sich das von *Van Duuren* (Holland) entwickelte System der automatischen Fehlerkorrektur der Telegrafiezeichen bewährt, das zuerst im Amerika-Dienst der holländischen Post erprobt wurde. Als Telegrafie-Code dient ein Sieben-Schritt-System nach Vorschlägen der RCA, das für den Funkdienst besser geeignet ist als das im Drahtverkehr angewendete 5-Schritt-System des CCI.

IRE-Convention 1957. Die diesjährige Jahresversammlung des Institute of Radio-Engineers (IRE) in New York und die gleichzeitig abgehaltene elektronische Ausstellung wurde von 50 000 Interessenten besucht. Im Mittelpunkt der Vorträge stand der Transistor; u. a. erläuterten Ingenieure von Philco ihre Versuche mit transistorisierten Fernsehempfängern. Ein Mitglied der US-Nachrichtentruppen referierte über Untersuchungen der Beugung von Meter- und Zentimeterwellen an Bodenhindernissen, die u. U. zu erheblichen Feldstärkeerhöhungen unmittelbar hinter dem Hindernis führen. Ein Ingenieur des Columbia Broadcasting Systems führte eine neue Schaltung vor, die die hohen Videofrequenzen im Fernsehempfänger anhebt, ohne dabei den Störpegel zu vergrößern.

Bis Jahresende werden **drei neue Fernsehsender in der Schweiz** ihren Betrieb aufnehmen. Sie sind auf dem **Säntis,** auf dem **Monte Ceneri** und dem **Monte San Salvatore** im Bau, so daß nach ihrer Fertigstellung auch der Tessin schweizerische Fernsehprogramme sehen kann. ✱ **Philips errichtet** auf dem Berliner Messegelände einen **festen Pavillon mit 1000 qm Ausstellungsfläche,** Vortragsraum, Lichtstudio und einen 35 m hohen Lichtturm. ✱ Auf der Deutschen Industriemesse in Hannover werden die Blaupunkt-Werke das neue **Fernsehempfangsgerät „Toskana" mit gedruckten Schaltungen** ausstellen. Wie wir hören, planen auch andere Firmen Fernsehempfänger in dieser neuen Technik. ✱ Am 1. Juli nimmt die amerikanische Armee einen **500-Watt-Fernsehsender in Soeul (Südkorea)** in Betrieb. ✱ Die englische Firma Rediffusion beginnt am 1. Juni **in Hongkong mit Fernseh-Drahtfunk.** Das täglich vierstündige Programm in englischer, chinesischer und kantonesischer Sprache wird den Teilnehmern gegen eine Monatszahlung von (umgerechnet) 40 DM ins Haus geliefert; in diesen Betrag ist die leihweise Überlassung eines Empfangsgerätes eingeschlossen. ✱ Auf der **Deutschen Industrieausstellung in Kairo** waren die Firmen AEG, Graetz, Nordmende, Saba, Siemens und Telefunken mit Fernsehempfängern und anderen Produkten ihrer Fabriken vertreten. ✱ **Der Etat des Bayerischen Rundfunks für 1957 sieht für das Fernsehen Aufwendungen in Höhe von 15,2 Millionen DM vor,** darunter 3,14 Millionen DM für technische Betriebsausgaben. ✱ **Implosionen von Fernsehbildröhren** sind sehr selten. Wie jetzt bekannt wird, registrierte die DDR-Fernsehempfängerfabrik VEB Rafena, Radeberg/Sa., vier Implosionsfälle auf je 10 000 gelieferte Empfänger. ✱ **Schweden baut sein UKW-Netz aus;** zwölf je 5 kW starke UKW-Sender wurden in England bestellt. ✱ In Peking stellt die **erste Rundfunkröhrenfabrik Chinas** zehn gängige Röhrentypen her. Die Fabrikationseinrichtungen wurden aus der UdSSR geliefert.

Unser Titelbild: **zeigt diesmal eine Auswahl aus den Reiseempfängern des neuen Jahrganges. In der oberen Reihe ist links der Schaub-Lorenz-Super Weekend 57 U dargestellt und rechts das Gerät Philips-Annette 471. Mittlere Reihe von links nach rechts: Transistor-Taschensuper Peggie von Akkord, Grundig-Teddy-Boy T, Braun-Reisesuper Transistor 1; unten links der Akkord-Empfänger Pinguin U 57**



Klein – aber für alle Platten

ist der hochentwickelte neue Heimspieler DUAL siesta. Seine stabile, kleine Bauweise und seine hervorragende Klangleistung machen ihn zum bevorzugten Zweitgerät.

Seine entscheidenden Vorteile: anschlußfertig, für 110/150/220 Volt Wechselstrom, vielseitig verwendbar, spielt sämtliche Normal- und Mikrorillen-Platten 16, 33, 45 und 78 U/min von 15 bis 30 cm ∅, zuverlässig, einfach zu bedienen und überall leicht unterzubringen. **Auf Kunststoffsockel DM 84.–**

Fordern Sie bitte unsere Spezialprospekte an.

DUAL Gebrüder Steidinger, St. Georgen/Schwarzw.

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover finden Sie uns in Halle 11 A Stand 1404/1505 Mittelgang

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

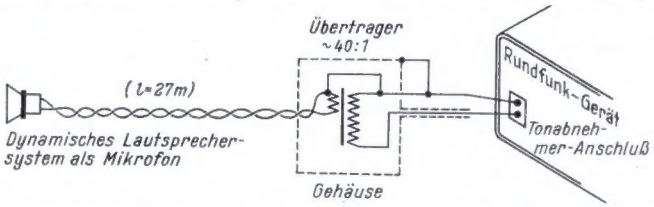
Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Baby-Sitter . . . elektronisch

FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 66

Das vom Verfasser dieses Artikels geschilderte Verfahren ist zweifellos die normale Ausführung einer solchen Anlage. Man kann aber auch auf einem anderen Weg mit wesentlich geringeren Mitteln zum Ziel gelangen. Ich habe seit etwa einem Jahr eine Anlage in Betrieb, die wie folgt arbeitet:

Als Mikrofon dient ein normaler Lautsprecher mit niederohmigem Ausgang. Die Ausgangsleitungen sind über eine verdrillte Klingelleitung an das Rundfunkgerät geführt. Diese Zuleitung braucht nicht abgeschirmt zu werden. Die vom als Mikrofon wirkenden Lautsprecher kommende Spannung wird nun mittels eines normalen Ausgangsübertragers mit möglichst hohem Übersetzungsverhältnis herauftransformiert, und die hochohmige Seite wird an



die Tonabnehmerbuchsen des Rundfunkempfängers gelegt. Diese Leitung ist allerdings sorgfältig abzuschirmen. Man kann ein übriges tun und den Transformator in ein passendes Gehäuse aus Blech einbauen und dieses mit dem Chassis bzw. der Null-Buchse des Tonabnehmers und der Abschirmung der Tonabnehmer-Zuführung verbinden.

Man muß den Lautstärkeregler des Empfängers sehr weit aufdrehen, um eine ausreichende Lautstärke zu erhalten, und dabei kann unter Umständen ein stärkeres Netzbrummen auftreten. Dem kann man jedoch abhelfen, indem man den Baßregler ganz zurückdreht. – Die Anlage wird sehr billig, denn man braucht keinen besonderen Verstärker und die Verbindung zwischen Mikrofon/Lautsprecher und Übertrager spielt keine besondere Rolle. Da man meist nur kurze Augenblicke einzuschalten braucht, so genügt es, wenn man das Rundfunkgerät kurz auf TA umschaltet. Beim Zurückdrehen auf Rundfunkempfang darf man allerdings nicht vergessen, den Lautstärkeregler wieder zurückzunehmen, andernfalls bricht ein unerwünschtes Getöse los. Es ist ohne weiteres möglich, mehrere Lautsprecher als Mikrofone an einen Empfänger anzuschalten, so daß man mehrere Räume gleichzeitig überwachen kann. Nachteilig ist der Umstand, daß man die TA-Buchsen nicht anderweitig benutzen kann. Eine Parallelschaltung zu einem bereits angeschlossenen Tonabnehmer beeinträchtigt dessen Wiedergabe, weil jetzt die Anpassung arg verändert wird; durch den Übertrager kann der Tonabnehmer fast kurzgeschlossen werden!

Dipl.-Ing. W. D., Wanne-Eickel

Rundfunkmechaniker oder Rundfunktechniker

FUNKSCHAU 1957, Heft 4, Seite 130

Ich habe mich bis zu meiner Meisterprüfung im Jahre 1948 noch als Radiotechniker bezeichnet. Das war bis dahin nicht anders möglich. Man nannte sich eben Techniker, weil für diese Bezeichnung keine gesetzliche Bestimmung vorliegt.

Das führte später dazu, daß sich jeder Bastler Radiotechniker nennen konnte und Schwarzarbeiten ausführte, die auch heute noch manches Geschäft schädigen. Um nun dem wirklichen Fachmann einen Schutz zu geben, hat man eine Lehrzeit sowie Prüfungen eingeführt; diesen darauf beruhenden Beruf nannte man „Rundfunkmechaniker". Die Bezeichnung ist nicht ganz richtig, aber immer noch besser, als Rundfunktechniker oder *Meister für das Rundfunk- und Fernsehtechniker-Handwerk*. Dieser Ausdruck ist doch zu umständlich!

Daß die Bezeichnung Rundfunktechniker nicht beliebt ist, ersieht man immer wieder aus den Stellenanzeigen. Man liest doch oft noch die alte Bezeichnung Rundfunkmechaniker. Wer strebsam ist, wird sein Ziel darin sehen, eine Prüfung abzulegen, durch die er seine Fähigkeiten beweist. Und diese Prüfung kann wohl nur die Handwerkskammer abnehmen, d. h. es handelt sich hierbei um einen Handwerksberuf. Techniker ist aber meines Wissens kein Beruf. Jeder kann sich Techniker nennen, ohne daß er eine Lehrzeit hinter sich gebracht hat.

Die Anforderungen, die heute durch UKW und Fernsehen an den Reparatur-Techniker gestellt werden, sind so groß, daß man sagen muß: wer nebenbei Fahrradmechaniker oder dgl. ist, kann niemals ein guter Radio- oder Fernsehtechniker sein. Daher ist es wichtig, daß dieser Beruf eine festumrissene Grundlage hat. Hierzu ist eine Lehre notwendig. Mir will aber der Ausdruck *Rundfunk-Techniker-Lehrling* nicht in den Sinn. Da wäre *Rundfunk-Mechaniker-Lehrling* doch vernünftiger. Später könnte sich der Rundfunkmechaniker auch noch Techniker nennen, aber Rundfunktechniker-Meister ist wieder nicht richtig. Ich würde vorschlagen: Bleiben wir beim Mechaniker außen, innerlich aber fühlen wir uns als Techniker.

F. K., Rundfunkmechaniker-Meister

Den neuen Prospekt über die Fernkurse System Franzis-Schwan

fügten wir der Postauflage dieses Heftes bei. Wer ihn nicht erhielt, sich aber für den Radio- oder den Fernseh-Fernkurs interessiert, wolle ihn bitte anfordern. Die nächsten Monate, in denen die praktische Arbeit oft etwas mehr Zeit läßt, sind für das Studium besonders günstig. Bitte schreiben Sie an die

Fernkurs-Abteilung des FRANZIS-VERLAGES, München 2, Karlstr. 35

Nochmals: Funkdienste der Bundespost
FUNKSCHAU 1957, Heft 4, Seite 100

Zu Ihrem Artikel „Funkdienste der Bundespost" möchte ich ergänzend zum Abschnitt 2 (Einseitiger Funkdienst) einiges hinzufügen.

Weitaus wichtiger als der erwähnte einseitige Funkdienst auf Grenzwellen für den Bereich der Nord- und Ostsee ist der einseitige Telegrafie-Funkdienst. In dessen Rahmen übermittelt die Hauptfunkstelle Norddeich-Radio Funktelegramme an Schiffe, deren Seefunkstellen wegen zu großer Entfernung oder weil sie sich in einem Hafen befinden, wo bekanntlich nicht gesendet werden darf, nicht in wechselseitiger Funkverbindung mit Norddeich-Radio stehen. Die Aussendung der Funktelegramme erfolgt zu bestimmten Zeiten QSZ, d. h. doppelt, über Kurzwellen. Die Erde ist zu diesem Zweck in drei Bereiche eingeteilt. Man unterscheidet die Nahzone sowie die Gebiete Ost und West. Diese Einteilung ist jedoch nicht international; auch der einseitige Funkdienst ist eine nationale Einrichtung. – Hat der Reeder eines Schiffes sich verpflichtet, am einseitigen Funkdienst teilzunehmen, so ist die QTC-Liste (Anschriftenliste der vorliegenden Telegramme) im Hafen mindestens einmal am Tage abzuhören. Die Bestätigung empfangener Telegramme muß so schnell wie möglich erfolgen – entweder durch ein gebührenfreies Amtstelegramm nach Verlassen des Hafens, durch Vermittlung einer anderen Seefunkstelle oder auf dem Luftpostwege.

E.-U. Oe., Funkaspirant, Itzehoe

UKW-Einbausuper Passe Partout
FUNKSCHAU 1956, Heft 21, Seite 889

Im Gegensatz zu den anderen im Jahrgang 1956 abgedruckten Bauanleitungen scheint die Bauanleitung zum Empfänger Passe Partout von deren klaren und sympathischen Linie abzuweichen, obwohl es sehr zu begrüßen ist, daß die Industrie jetzt Einzelteile und Baugruppen preisgünstig für solche Geräte auf den Markt bringt. Und trotzdem darf nicht verkannt werden, daß der Passe Partout nicht dem neuesten Stand der Technik entspricht und daß beim Nachbau durch den Praktiker mit größeren Schwierigkeiten zu rechnen ist.

Meiner persönlichen Meinung nach könnte man durch Wahl von anderen Röhren, Einzelteilen und eines anderen Aufbaues diesen Schwierigkeiten entgehen. – Schon der Eingang mit EF 80 und EF 94 zeigt nicht den neuesten Stand der Technik. Eine mit einer Pentode bestückte Hf-Vorstufe ist seit zwei und eine mit einer Pentode ausgeführte selbstschwingende Mischstufe ist seit gut vier Jahren nicht mehr zeitgemäß. Selbst wenn man Fragen der Eingangsempfindlichkeit außer Acht läßt, so sprechen doch zwei Vorteile für die Benutzung eines mit Trioden bestückten Eingangsteiles: eine Triode ist frequenzstabiler – und außerdem ist eine Doppeltriode billiger als zwei Pentoden; letztere benötigen auch viel mehr Schaltelemente. Wenn man ein fertig montiertes und verdrahtetes Eingangsteil bezieht, dann sollte es m. E. grundsätzlich mit Trioden bestückt sein; anderenfalls kaufe man sich aus Industrie-Restbeständen angebotene Eingangsteile, die von den bekannten Spezialgeschäften für ungefähr 20 DM einschließlich ECC 85 angeboten werden.

Weiterhin wären Meßpunkte im Ratiodetektor zum Abgleich des Zf-Verstärkers günstig, und ferner eine separate Begrenzerstufe. Der Kernpunkt des Zf-Verstärkers bildet m. E. die Wahl der Röhren hierfür. Es empfiehlt sich nicht, Röhren mit kleinem $(S \cdot C_{ag})^{-\frac{1}{2}}$-Verhältnis wie EF 42, EF 43, EF 80 und EF 85 zu wählen, wenn auch ihre Steilheit dazu verführt. Aber ihre Transimpedanzen betragen bei 10,7 MHz ungefähr 7 kΩ. Bandfilter dafür lassen sich schlecht anfertigen bzw. beschaffen. Die soeben genannten Werte gelten für eine 4- bis 5fache Sicherheit gegen Selbsterregung (bei $k \cdot Q = 1 \pm 20\,\%$, also bei kritischer Kopplung), die man unbedingt einhalten muß, wenn Unsymmetrie in der Resonanzkurve und Phasendrehung im Zf-Verstärker vermieden werden sollen. Dieses Kriterium ist beim Passe Partout nicht eingehalten worden, vielmehr hat man versucht, durch Hinweise auf strikteste Einhaltung des Aufbaues und der Verdrahtung Nachteile zu vermeiden. Nun kann man zwar C_{ag} und die Umgriffskapazität weitgehend neutralisieren, aber das setzt neben gründlichen Kenntnissen einen größeren Meßgerätepark voraus. Trotz eifrigen Bemühens konnte ich in der ersten Zf-Stufe keine C_{ag}-Kompensation entdecken, außer der Tatsache, daß der Kondensator C 4 laut Materialliste ein Wickelkondensator sein könnte, also eine Serienschaltung aus C und L darstellt. Aber wer findet dann immer den richtigen?

W.-R. D., Hamburg-Othmarschen

Zweifellos hat unser aufmerksamer Hamburger Leser in einigen Punkten recht, aber wir möchten doch zu bedenken geben, daß ein sehr großer Teil unserer Leser Bauanleitungen wünscht, für die alle Aggregate fertig im Handel beziehbar sind. Mit dem Passe Partout veröffentlichten wir eine Bauanleitung, für die diese Voraussetzung zutraf: es waren einheitliche Bauteile für Eingangsstufe und Zf-Verstärker vorhanden. Hätten wir eines der üblichen Industrie-Eingangsteile mit 2 × EC 92 oder ECC 85 vorgesehen, so würden dazu die Zf-Spulensätze gefehlt haben, deren Selbstau, wie oben ausgeführt wird, recht schwierig ist. – Übrigens haben wir ein solches Chassis Passe Partout an Hand unseres später veröffentlichten Textes aufgebaut. Es arbeitet vollkommen einwandfrei und ohne die befürchtete Schwingneigung. Eine strikte Befolgung der Hinweise im Text schließt diese aus. Die Spulensätze waren vom Hersteller für die Röhrentype EF 80 im Zf-Teil bemessen worden, so daß die Wahl anderer Röhrentypen eine vollständige Umkonstruktion bedeutet hätte.

Wir legten ferner den vorstehend abgedruckten Brief unseres Hamburger Lesers dem Konstrukteur des Passe Partout vor, und wir zitieren aus der Antwort:

„Die Stellungnahme des Herrn D. ist interessant, und in mancher Hinsicht bin ich damit einverstanden. Aber man soll bedenken, daß der Passe Partout aus normalen Standard-Einzelteilen aufgebaut ist, wodurch der Preis günstig ist. Inzwischen hat sich in der Praxis herausgestellt, daß der Empfänger sich immer ohne Schwierigkeiten bauen läßt und daß die Benutzer stets zufrieden sind. Außerdem ist bewiesen worden, daß ein Empfänger mit eingebautem UKW-Super Passe Partout bestimmt nicht weniger leistet als ein fabrikmäßig hergestellter UKW-Empfänger."

Die Redaktion

SIEMENS

ANTENNENVERSTÄRKER

für Gemeinschafts-Antennenanlagen

mehr Vorzüge

höhere Leistung

Absolute Betriebssicherheit durch hochwertige, in werkeigener Verantwortlichkeit hergestellte Bauelemente.

Lange Lebensdauer – gleichbleibende Leistung auch bei Dauerbetrieb durch Siemens-Langlebensröhren.

Originalgetreue Übertragung der Sendung durch ausgeglichenen Frequenzgang. Geringes Rauschen durch die technische Siemens-Röhre E 88 CC.

Gleiche Übertragungsgüte bei stark und schwach einfallenden Sendern durch hohe Übersteuerungsfestigkeit.

Fünf- bis zehnfache Steigerung der zulässigen Ausgangsspannung durch Gegentaktschaltung.

Wirtschaftlich günstige Anlagekosten bei allen Teilnehmerzahlen durch neue und verbesserte Verstärkertypen.

Zukunftssicherheit bei Ausbau des Sendernetzes auf mehrere Programme durch die Siemens-Breitbandtechnik.

Fordern Sie bitte die neue Druckschrift SH 5143 über das umfangreiche Siemens-Verstärker-Programm an.

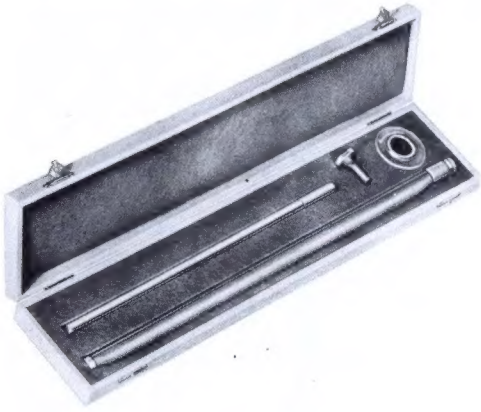
Besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957 in Halle 11

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

LABOR W

Ein Spezial-Schirm?

Jawohl, das Richtelement, das als Zubehör zu dem neuen Standmikrophon MD 31 geliefert werden kann, wirkt rückwärtig und seitlich wie ein Schall-Schirm, so daß vorwiegend der von vorn auftreffende Schall dem Mikrophon zugeführt wird. Das MD 31 wird dadurch zu einem sehr wirksamen Richtmikrophon!



Dieser „Zauberkasten" verwandelt das MD 31

ohne Werkzeug vom Bühnenmikrophon zum Rednermikrophon oder zum Richtmikrophon, wobei Sie, je nach Verwendung der verschiedenen Einsprachen – Exponentialtrichter, Trichter mit Plexiglasscheibe und Richtelement –

verschiedene Richtcharakteristiken

Kugel, Birne (bei höheren Frequenzen) und Keule erzielen. – Der Frequenzgang dieses guten Mikrophones erstreckt sich fast geradlinig von 50 – 10 000 Hz. Die Empfindlichkeit beträgt 0,1 mV/µbar.

Fordern Sie bitte Unterlagen über dieses neuartige verwandlungsfähige Mikrophon an

LABORATORIUM WENNEBOSTEL
DR.-ING. SENNHEISER BISSENDORF/HANN

HANNOVER-MESSE, HALLE 10, STAND 651

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

MÖGEL-DELLINGER-EFFEKT

1927 beobachtete *Hans Mögel* († 1944) beim Transradio-Funkverkehr erstmalig Kurzzeit-Totalschwund auf Übersee-Kurzwellenfunklinien, der die Verbindungen zwischen Stationen auf der sonnenbeschienenen Seite der Erdkugel 15 bis 120 Minuten hindurch ganz oder fast ganz unterbrach. Er berichtete darüber im Jahre 1930 und teilte dabei mit, daß die Kurzstörungen mit Störungen der erdmagnetischen H-Komponente parallel laufen. – Der Amerikaner *J. H. Dellinger* erkannte im Jahre 1935 als Ursache durchdringende, eruptive Ultravioletteinstrahlungen von der Sonne, die die Ionisation in der Ionosphäre schlagartig erhöhen. Die Absorption der Kurzwellen vergrößert sich sehr, während gleichzeitig die Leitfähigkeit für Langwellen ansteigt. Der Mögel-Dellinger-Effekt tritt in Zeiten eines Sonnenfleckenmaximums am häufigsten auf.

DOHERTY-MODULATION

Im Jahre 1936 entwickelte Doherty die Schaltung eines Sender-Endverstärkers, der amplitudenmodulierte Schwingungen mit hohem Wirkungsgrad verstärken kann. Im Prinzip arbeitet hier ein B-Verstärker mit einem C-Verstärker so zusammen, daß sich die Nichtlinearitäten zum großen Teil aufheben. Die Modulationskennlinie der gesamten Endstufe, also die Amplitude der Hf-Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Amplitude der Hf - Eingangsspannung, ist annähernd linear. Eine starke Gegenkopplung (1:30) setzt den hier zwangsläufig auftretenden Klirrfaktor auf weniger als 2 % herab.

Der C-Verstärker, auch Zusatzstufe genannt, arbeitet unmittelbar auf den Ausgangskreis, mit dem die Trägerstufe (B-Verstärker) über einen Vierpol verbunden ist. Dieser ist derart bemessen, daß die Eingangsspannung gegenüber dem Ausgangsstrom und der Eingangsstrom gegenüber der Ausgangsspannung um + 90° phasenverschoben ist.

Mittelwellensender mit Doherty - Endstufe für 100 kW haben einen Gesamtwirkungsgrad (einschließlich Nf - Modulationsverstärker, Röhrenheizung, Vor- und Hilfsstufen, Gebläsemotoren usw.) von 54...58 % und einen Wirkungsgrad der Endstufe allein von etwa 70 %.

Zitate

Die erste Ausbaustufe des Breitband-Richtfunknetzes, das wir in Dänemark einrichteten, wurde fertiggestellt und in Betrieb genommen. Dieses Richtfunksystem arbeitet im 4000-MHz-Bereich und sieht im Endausbau sechs Breitbandkanäle je Übertragungsrichtung vor, von denen jeder entweder 600 Sprechkanäle oder ein Fernsehbild mit 625 Zeilen übertragen kann (Aus dem Geschäftsbericht 1955/56 der Firmen *Siemens & Halske AG/ Siemens-Schuckert-Werke AG*).

Die Elektronik gehört zu den drei am stärksten wachsenden Industrien. Die Regel- und Steuereinrichtungen aller Industrien, jetzt erst zu fünf Prozent elektronisch, werden innerhalb von fünf Jahren ein Drittel der gesamten elektronischen Produktion überhaupt benötigen (*„Industry Outlook"*, Electronics-Business Edition, Januar 1957).

Automation ist ein Neuwort, das zuerst der Amerikaner John Diebold in seinem 1952 erschienenen Buch „Die automatische Fabrik" verwendet hat (*Prof. Ed. Gerecke*, ETH Zürich, in einem Rundfunkvortrag am 10. Oktober 1957).

Erwähnt seien in diesem Zusammenhang die 1600 Versuche mit Erden, Mineralien und Erzen zur Fabrikation der Metalldrahtfäden für die Edisonsche Glühlampe, die 6000 verschiedenen Pflanzenmuster – in der Hauptsache Bambus –, welche Edison als Material für seinen Kohlenfaden untersuchte, und die 50 000 verschiedenen Experimente zur Vervollkommnung des Ni-Fe-Akkumulators (*Geschichte der Technik: Thomas Alva Edison* in „Technische Rundschau", Bern, Nr. 48/1956).

Bei LW-, MW- und KW-Rundfunkempfängern ist die einzige Methode zur Vermeidung unerwünschten Ansprechens die Wahl der richtigen Zwischenfrequenz. Kein einziger Wert der Zwischenfrequenz hat bisher in allen Teilen der europäischen Zone genügt; benutzt werden Frequenzen zwischen 420 und 475 kHz (Aus den Protokollen über die Ergebnisse der *CCIR-Konferenz* in Warschau).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

29. Jahrg. 2. April-Heft 1957 Nr. 8

Aus dem Inhalt: Seite

Reiseempfänger – Winke für die Auswahl ... 197
Bessere Schwarzfernseher-Peilgeräte .. 198
Ein aktuelles Thema: Röhren und Transistoren im Reiseempfänger ... 199
Wie sind unsere Reiseempfänger geschaltet? ... 201
Radio-Patentschau ... 204
FUNKSCHAU-Bauanleitung: Reiseempfänger E 573 ... 205
Musik- und Fernsehzimmer von Morgen 207
Eine Langspielplatte mit Herztönen 208
Playback-Arbeit mit dem Tonbandgerät 210
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Ein Hochleistungs-Reiseempfänger ... 211
Regenerieren von Trockenelementen ... 212
Stabile Programme bei den Autoempfängern ... 212
Vorschläge für die Werkstattpraxis 213
Fernseh-Service ... 214
Neuerungen ... 215
Aus der Industrie ... 216
Persönliches ... 216
Veranstaltungen und Termine ... 216
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter: Mth 87 – Das Kreisdiagramm – Blatt 1 und 2

Reiseempfänger — Winke für die Auswahl

Mancher Radiotechniker wird in diesen Frühlingstagen von Laien gefragt: „Was gibt es an neuen Kofferempfängern, und worauf muß man beim Kauf achten?" Der erste Teil der Frage läßt sich teilweise mit einem Wortspiel beantworten: „Es gibt überhaupt keine Kofferempfänger mehr, denn die handlichen und eleganten Reisegeräte dieser Saison haben nichts mehr mit dem massigen Koffer von einst gemeinsam." Neue Reisegeräte gibt es eine ganze Anzahl, und was beim Kauf zu beachten ist, macht ein kleines Privatissimum erforderlich.

Als erstes wäre zu klären, was das neue Gerät „können" muß. Soll es nur unterwegs verwendet werden, etwa um am Strand den Wetterbericht oder im Hotel den Nachrichtendienst zu hören? Begnügt man sich mit bescheidener Lautstärke und verzichtet man im Interesse geringen Gewichtes auf UKW und Netzanschluß? Dann ist die Auswahl nicht schwer. Der neueste volltransistorisierte „Taschenempfänger" wiegt betriebsfertig noch nicht einmal ein Kilogramm, er ist 15,5 × 9 × 6 cm groß und sein Volleder-Etui (Gehäuse möchte man bei diesem Kleinformat nicht gern sagen) erinnert im Format eher an eine Fotobox als an ein Rundfunkgerät.

Mancher kauft sich den Reiseempfänger, um ihn gleichzeitig im Heim als Zweitgerät mitzubenutzen. Natürlich verlangt er dann mehrere Wellenbereiche und möglichst auch einen UKW-Teil. Ferner muß Netzbetrieb möglich sein, um die Batteriekosten auf ein Minimum zu senken. Zusammen mit dem größeren Lautsprecher bedingt das alles ein umfangreicheres Gehäuse. Man kann im Durchschnitt mit Abmessungen von knapp 27 × 20 × 10 cm und mit etwas über 3 kg Gewicht rechnen. Die meisten dieser Geräte verfügen über eine Ladeeinrichtung, mit deren Hilfe die benutzten Batterien bei Netzbetrieb aufgeladen oder regeneriert werden. Vielfach ist zusätzlich ein Anschluß für das Nachladen oder überhaupt für die Stromversorgung aus der Autobatterie vorgesehen. Das ist natürlich für den Besitzer eines Wagens ein sehr wichtiger Gesichtspunkt. Mit einem solchen Gerät lassen sich drei Fliegen mit einer Klappe schlagen, weil die Neuanschaffung unter Umständen den Zweitempfänger im Heim, ein Autoradio und den Reiseempfänger ersetzt.

Die dritte Gruppe wird von den „Aristokraten" unter den Reisegeräten gebildet. Die Abmessungen liegen bei etwa 38 × 25 × 15 cm, ein Gerät dieser Klasse ist sogar 43 × 25 × 18 cm groß; die Gewichte betragen 4,5 bis 6,2 kg, und der UKW-Bereich ist eine Selbstverständlichkeit. Es gibt außerdem noch „Außenseiter", die manche Sonderwünsche erfüllen. Eines der mittelgroßen Modelle enthält drei KW-Bereiche, die zusammen mit der Mittelwelle alle Wellen von 16 bis 585 m empfangen. Wahrscheinlich wird mancher KW-Amateur, der auch unterwegs nicht auf den drahtlosen Anschluß an seine Amateur-Kollegen verzichten will, zu diesem Gerät greifen. Ein anderer möchte auch im Grünen sein eigenes Programm gestalten und wählt deshalb ein Spezialgerät mit eingebautem Plattenspieler. Einen Plattenspieler- oder Bandgeräte-Anschluß findet man dagegen nur bei einem der neuen Geräte. Wahrscheinlich wird das niemand als Mangel empfinden.

Die Kanten der durchweg verhältnismäßig flach gehaltenen Gehäuse sind bei allen Modellen stark abgerundet; bei manchen verjüngt sich die Tiefe nach oben, so daß der Etui-Charakter noch mehr unterstrichen wird. Bei einigen Geräten lassen sich die riemenartigen Tragegriffe wahlweise zu Schulterriemen verlängern, eine Annehmlichkeit, die man besonders auf der Reise zu schätzen weiß, wenn man noch zusätzliche Gepäckstücke in den Händen trägt. Bei solchen Gelegenheiten empfindet man es auch als angenehm, wenn alle Knöpfe und Drucktasten versenkt angeordnet sind, so daß man nicht mit vorspringenden Teilen im Gedränge hängenbleibt. Nach diesem Gesichtspunkt sind nahezu alle Reiseempfänger dieser Saison gestaltet, sie besitzen auch mit zwei Ausnahmen durchweg Drucktasten für die Bereichswahl. Die Jalousie oder ein Schutzdeckel zum Verschließen der Frontplatte erübrigt sich heute, denn man wird die modernen handlichen Empfänger stets bei sich tragen und mit der nötigen Sorgfalt behandeln. Die Gehäuse-Oberflächen sind durchweg einer rauheren Behandlung angepaßt, ohne daß dadurch das gefällige Aussehen gelitten hat. Bei Holzgehäusen läßt sich der meist sehr farbenfrohe Bezug abwaschen, und Preßstoffgehäuse, die auch in verschiedenen Farben zu haben sind, zeichnen sich ohnehin durch Kratzfestigkeit aus.

Reiseempfänger werden oft als *Geschenkartikel* ausgewählt. Wenn sie für eine Dame bestimmt sind, sollte man nicht vergessen, bei jedem Modell nach den erhältlichen Gehäusefarben zu fragen. Die Industrie liefert viele Geräte in unterschiedlichen Farbtönen. Die Freude der Beschenkten ist doppelt groß, wenn der Empfänger zur Farbe des Frühjahrskostüms oder zu der des Motorrollers oder des Wagens paßt.

Fritz Kühne

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. – Fernruf: 5 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bessere Schwarzsender-Peilgeräte

Neue Suchaktion beim Südfunk

Nach einer Statistik der Rundfunkindustrie wurden von 1951 bis Ende 1956 rund 1 150 000 Fernsehempfänger produziert, wovon etwa 100 000 Stück ins Ausland gingen, so daß über 1 Millionen Geräte in Deutschland blieben. Demgegenüber waren am 1. 1. 1957 nur rund 700 000 Teilnehmer angemeldet. Wenn auch ein Teil der Empfänger auf Grund der Fernsehrundfunkgenehmigung für Vorführzwecke (maximal vier Wochen) zur Probe betrieben werden darf und Industrie und Handel über entsprechende Lagerbestände verfügen, so muß doch angenommen werden, daß eine große Zahl von Fernsehgerätebesitzern „vergessen" hat, die Empfänger bei der Bundespost anzumelden. Allein der Süddeutsche Rundfunk hat durch seine Ermittler bisher 8000 nicht angemeldeter Fernsehanlagen entdeckt und die Besitzer zur Zahlung der rückständigen Gebühren veranlaßt. Im Bereich des Südfunks war demzufolge jeder fünfte Teilnehmer einmal ein Schwarzfernseher!

Die deutschen Rundfunkanstalten haben die Bevölkerung wiederholt über die gesetzlichen Tatbestände aufgeklärt; der Südfunk hat dies in den letzten Wochen in verstärktem Maße getan. Über die Notwendigkeit der Anmeldung von Fernsehgeräten und der Gebührenzahlung dürfte daher heute jeder unterrichtet sein. Übrigens wurden auf Grund einer Vereinbarung mit dem Handel im Bereich des Südfunks 5000 Anmeldungen gleich beim Kauf des Empfängers im Laden getätigt.

Von Anfang April an beteiligt sich nun auch die Bundespost im Bezirk der Oberpostdirektionen Stuttgart und Karlsruhe an der Schwarzfernseher-Suchaktion unter Benutzung modernster Peilgeräte. Jedes Fernseh-Gerät strahlt bekanntlich ungewollt teils direkt oder über das Leitungsnetz die Zeilenfrequenz von 15 625 Hz aus. Der Suchempfänger nimmt diese schon aus Entfernungen von 30 bis 40 m auf und wandelt sie in einen gut hörbaren Ton von 1000 Hz um. Mittels eines separat angeordneten Rahmens lassen sich die Richtung und der genaue Aufstellungsort des Fernsehempfängers ermitteln.

Zur Anwendung gelangt das von der Firma Quante (Wuppertal) hergestellte kofferförmige Schwarzfernseher-Suchgerät, das an einem Riemen über der Schulter getragen wird *(Bild 1)*. Die von der Peilantenne aufgenommene Zeilenfrequenzspannung wird der Vorröhre DF 91 zugeführt und entsprechend verstärkt. Es folgt die Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre DK 92. Der Oszillator schwingt auf einer Frequenz von 14 625 Hz, so daß an der Anode der Mischstufe die gut hörbare Frequenz von 1000 Hz zur Verfügung steht. In einem selektiven zweistufigen Niederfrequenzverstärker mit den Röhren DF 91 wird diese Tonfrequenz entsprechend verstärkt und im Kopfhörer abgehört. Da das menschliche Ohr kleinere Lautstärkenunterschiede schlecht feststellen kann, ist im Peilempfänger zur Anzeige der Nf-Ausgangsspannung ein Meßinstrument vorhanden.

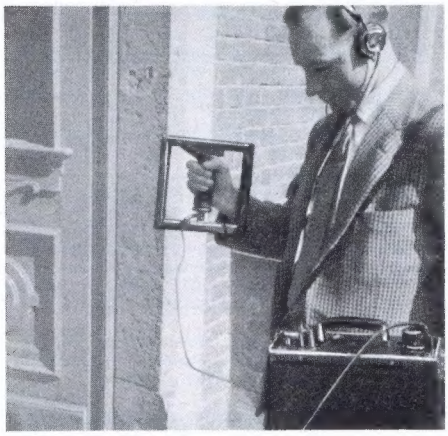


Bild 1. Schwarzfernseher-Suchgerät, entwickelt von der Fa. Wilhelm Quante, Wuppertal

Es besteht die Möglichkeit, daß ein Schwarzfernseher den Beamten mit dem Peilkoffer sieht und seinen Empfänger zuvor ausschaltet, um seiner Entlarvung zu entgehen. Für solche Fälle wurde von einer Oberpostdirektion ein *„unsichtbares Suchgerät"* entwickelt. Der Peilrahmen hängt hierbei dem Beamten unter dem Mantel um den Hals, während der Empfänger und der Batteriekasten in der Größe von Schwerhörigengeräten in der Rocktasche getragen werden. Statt des auffälligen Kopfhörers benutzt man zum Abhören des Tones eine Ohrolive. Niemand wird vermuten, daß der Spaziergänger *(Bild 2)* auf der Suche nach Schwarzfernsehern ist. Dieses kleine Peilgerät arbeitet nach dem gleichen Schaltungsprinzip mit Röhren der DF 90er-Serie, jedoch fehlen hier die zweite Nf-Stufe sowie das Meßinstrument. Schließlich befindet sich ein neues Modell des unsichtbaren Suchgerätes in der Entwicklung, das mit Subminiaturröhren bestückt ist und bei dem im gleichen Gehäuse auch noch die Batterien untergebracht sind.

Bild 2. „Unsichtbares" Suchgerät, das von einer Oberpostdirektion entwickelt wurde

Der zahlende Fernsehteilnehmer braucht aber keine Belästigung durch die Suchaktion zu befürchten, denn die Beamten führen ein Verzeichnis der gemeldeten Fernsehempfangsanlagen bei sich. – Die Deutsche Bundespost hat weiterhin neben dem Einsatz der Suchgeräte ihr gesamtes Personal verpflichtet, entdeckte oder anderweitig festgestellte Schwarzfernseher zu melden; so dürften auf diesem Wege zahlreiche unangemeldete Anlagen entdeckt werden.

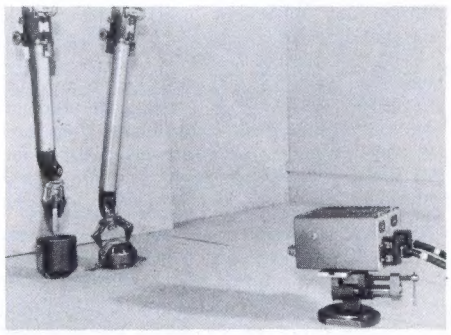
Auch die 35 Ermittler des Südfunks werden weiterhin nach Schwarzfernsehern Umschau halten. Von diesen wurden seit 1950 rund 235 000 Schwarzhörer und seit 1954 8000 Schwarzfernseher festgestellt und zur Anmeldung und Zahlung der rückständigen Gebühren veranlaßt. In 500 Fällen mußte allerdings gegen hartgesottene Sünder Strafanzeige wegen Vergehen gegen das Gesetz über Fernmeldeanlagen vom 14. 1. 1928 erstattet werden. Neben Geld- und Haftstrafen sind auch die wertvollen Empfänger eingezogen worden. Die Ermittler haben übrigens seither mehr Gebühren nacherhoben, als die Suchaktion kostete, so daß damit der Etat des Süddeutschen Rundfunks nicht belastet wurde.

Egon Koch

Stereoskopische Fernsehkamera überwacht „Künstliche Hand"

Die Handhabung von radioaktivem Material in der Forschung kann häufig nicht mehr direkt, d. h. vom Wissenschaftler selbst, vorgenommen werden, sondern man bedient sich dazu sinnreicher, über Gestänge betätigter Greiferkonstruktionen. Eine neue, in Großbritannien für diesen Zweck entwickelte *künstliche Hand* besteht aus etwa fünfhundert Teilen und wird ferngesteuert. Bemerkenswert ist die Art der Steuerung: der Wissenschaftler steckt Daumen und Zeigefinger einer Hand in zwei Hülsen und führt dann alle jene Handgriffe aus, die die künstliche Hand nachmachen soll. Ein Fernsteuersystem überträgt diese seine Bewegungen so exakt, daß beispielsweise eine Flasche entkorkt und der Flascheninhalt in einen Becher ausgeschüttet oder ein Streichholz aus einer Schachtel entnommen werden kann.

Dieses Gerät, das bis zu 800 m weit vom Steuerorgan entfernt angebracht werden darf, wäre nicht brauchbar, wenn der Atomforscher nicht zugleich die Tätigkeit der künstlichen Hand visuell überwachen könnte. Einfache industrielle Kameras erwiesen sich wegen der fehlenden Perspektive als weniger geeignet, so daß Marconi die im *Bild* gezeigte, an sich bekannte stereoskopische Doppelkamera einsetzte. Zwei Einzelkameras mit je einem Vidicon beobachten das Geschehen im Augenabstand und übertragen die Bildsignale auf zwei rechtwinkelig zueinander stehende Beobachtungsempfänger. Deren Bilder werden von einem halbdurchlässigen Spiegel zusammengefaßt und sind entsprechend polarisiert, so daß sie mit einer Polarisationsbrille zu betrachten sind und dann einen plastischen Bildeindruck bieten.



Die Doppelkamera beobachtet die Tätigkeit der künstlichen Hand und erzeugt ein plastisches Bild

Berichtigungen

Effektive Strahlungsleistung
FUNKSCHAU-Lexikon, Heft 2/1957

Die Formel für die Berechnung der effektiven Strahlungsleistung muß richtig lauten

$$N_{eff} = (N_s - V)\ G$$

Transistor-Reiseempfänger mit großer Sprechleistung
FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 63

In Bild 1 sind die Elektrolytkondensatoren 10 µF im Oszillatorkreis und 5 µF am Kollektor des Transistors OC 602 falsch gepolt dargestellt. Die Pole sind miteinander zu vertauschen.

Rundfunk, Fernsehen und Elektronik in Leipzig
FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 170

In Bild 7b unten muß es heißen „OIR-Norm" (nicht DIN-Norm).

Ein aktuelles Thema

Röhren und Transistoren im Reiseempfänger

Von Natur aus ist jeder Reiseempfänger ein batteriegespeistes Gerät, und es spielt nur eine sekundäre Rolle, daß bisher die Entwicklung zum Portable mit Netzteil hinging. Batteriebetrieb aber setzt sparsamen Heiz- und Anodenstromverbrauch voraus. Demzufolge ist die Geschichte der Batterieröhre eine niemals abreißende Folge von Bemühungen um geringen Leistungsverbrauch vorzugsweise des Heizfadens.

Es begann mit dünnen verkupferten Wolfram-Heizfäden, die nach einem heute merkwürdig anmutenden Verfahren einige Spuren Barium aufgedampft bekamen. Das war die Zeit der Typen RE 074 (H 407) und RE 114 (L 410), die eine erstaunliche Lebensdauer besaßen. Andere Ausführungen besaßen eine höhere Steilheit, so daß Typen wie RE 084 (A 408) und RE 134 (L 413) der frühen 30er Jahre bereits beachtliche Leistungen aufwiesen. Es folgten die ersten K-Röhren mit Nickel-Fäden, deren Oberfläche mit einem Brei aus Barium- und Strontium-Karbonaten bedeckt war. Die Emission war gut, aber die Lebensdauer befriedigte nicht, so daß die späteren K-Röhren wie KF 3, KF 4 und KL 4 wieder bedeckte Wolframfäden enthielten und dank der fortschreitenden technischen Entwicklung trotzdem ausreichend hohe Emission erreichten. Die Röhrenfabriken griffen später – bei der D-90-Serie – erneut auf Nickelfäden zurück, um bei der 25-mA-Serie (D-96-Röhren) wiederum bei Wolfram als Fadenmaterial zu landen.

Parallel zu diesen technologischen Entwicklungen vollzog sich der Wandel von der 4-V-Röhre, deren Heizung auf einen entsprechenden Bleiakkumulator abgestimmt war, über die K-Röhren (2 Volt) zur D-Serie mit 1,2...1,4 V Fadenspannung für Heizung aus Trockenbatterien.

Die Quetschfuß-Röhren der D-21-Serie und die Stahlröhren erwiesen sich bald als zu groß, so daß der Übergang zur Rimlock-Serie D 41 erfolgte, deren Heizer bis auf die Endröhre der D-21-Serie entsprachen. Die DL 41 bekam erstmalig eine Mittelanzapfung des Heizfadens, die den Betrieb mit beiden Hälften in Serie oder parallel oder auch mit nur einer Heizfadenhälfte erlaubte. Die Nutzleistung dieser Röhre befriedigte vollkommen; bei U_a = 90 V waren 160 mW (Sparschaltung) und bei U_a = 120 V sogar 550 mW erreichbar; zwei Endröhren in B-Schaltung lieferten 2,1 Watt Sprechleistung (k = 10%).

Die Röhren sollten aber noch kleiner werden, nachdem das Publikum echte Portables verlangte. Es erschienen daher zwei internationale Miniaturserien auf dem Markt, die von den europäischen Röhrenfirmen bzw. in äquivalenter Ausführung unter anderen Typenbezeichnungen praktisch in der ganzen Welt gebaut werden. Sie erlauben sowohl brauchbaren Kurzwellenempfang dank der Heptode DK 92 als auch befriedigenden UKW-Empfang im 100-MHz-Bereich dank der anpassungsfähigen Pentode DF 97 bzw. der als selbstschwingende Mischröhren arbeitenden Trioden DC 90 und DC 96.

Die erste dieser Serien umfaßt die erwähnte Heptode DK 92 (Misch/Oszillatorröhre), DF 91 (Hf-Pentode), DAF 91 (Diode/Nf-Pentode), DL 92 (Endpentode für niedrige Anodenspannung) und DL 94 (Endpentode für höhere Anodenspannung) sowie die vorstehend genannte DC 90. Bis auf die beiden Endröhren nehmen die Heizfäden bei U_f = 1,4 Volt einen Heizstrom von I_f = 50 mA auf; die Endröhrenfäden sind mit Mittelanzapfung versehen, so daß sich bei 1,4-V-Betrieb ein Heizstrom von 100 mA und bei 2,8-V-Betrieb ein solcher von 50 mA einstellt.

Die zweite Serie ist die heute fast ausschließlich benutzte D-96-Reihe: DC 96 (UKW-Triode), DK 96 (Heptode als Misch/-Oszillatorröhre), DF 96 (Hf- und Zf-Pentode), DF 97 (Regelpentode für Zf-Verstärkung, multiplikative Mischung und als selbstschwingende UKW-Mischröhre in Triodenschaltung), DAF 96 (Diode/Nf-Pentode) und DL 96 (Endpentode). Alle Röhren mit Ausnahme der Endröhre enthalten einen Wolframfaden mit 25 mA Heizstromaufnahme; die Endröhre besitzt zwei solche Fäden (also 1,4 V/50 mA oder 2,8 V/25 mA). Diese Fäden sind dank der relativ hohen mechanischen Vorspannung von 5 g weniger mikrofonieempfindlich als Nickelfäden, die nicht so stark gespannt werden dürfen. Diese Vorspannung verlegt die Resonanz eines 25-mA-Wolframfadens in den Bereich um 4,3 kHz; hier fällt die Durchlaßkurve eines kleineren Batterieempfängers bereits stark ab. Zum Vergleich: ein Nickelheizfaden der D-90-Serie hat eine Resonanzfrequenz von ungefähr 1 kHz. Diese niedrigere Schwingung pflanzt sich zudem sehr gut durch das Gehäuse fort.

UKW-Eingang

Wie oben angedeutet wurde, gibt es drei Möglichkeiten für die UKW-Eingangsbestückung.

DC 90: Abgesehen von dem beim Zusammenschalten mit 25-mA-Röhren manchmal ungünstigen Heizstrom (50 mA) hat sich diese steile UKW-Triode für AM/FM-Reiseempfänger gut bewährt. Das Eigenrauschen ist wegen Fortfalls des Stromverteilungsrauschens niedrig; der niedrige Innenwiderstand läßt sich durch eine Rückkopplung in seiner Wirkung auf die nachfolgende Zf-Stufe kompensieren. Weitere Vorzüge sind geringer Oszillatorspannungsbedarf (ca. 6 V_{eff}) und der mit ~ 13 kΩ relativ hohe Eingangswiderstand bei 100 MHz, so daß die Antennenaufschaukelung, bezogen auf eine 60-Ω-Antenne, zwischen Antennenklemme und Gitter den Wert 6 erreichen kann. Die Rauschzahl beträgt 18 kT_0. Natürlich kann die Mischsteilheit nicht mit einer Netzröhre verglichen werden; sie liegt aber immerhin bei 0,5 mA/V (U_a = 90 V) bzw. 0,33 mA/V bei U_a = 67,5 V.

Im Durchschnitt liefert eine selbstschwingende Mischstufe mit DC 90 eine Stufenverstärkung von 50...60. Die Oszillator-Störstrahlungen lassen sich bei sehr sorgfältigem Aufbau annähernd beherrschen.

DC 96: Diese UKW-Triode mit 25-mA-Heizer hat eine um etwa 25 % geringere Mischverstärkung als die DC 90. Die Schaltungstechnik entspricht aber durchaus der DC 90.

DF 97: Häufig wird die DF 97 in Triodenschaltung als Mischröhre benutzt. Jetzt ist trotz der gegenüber der DC 90 halbierten Heizleistung ebenfalls eine Mischsteilheit von 0,5 mA/V erreichbar, wobei die Oszillatorspannung wesentlich niedriger sein darf, so daß die Störstrahlung leichter begrenzt werden kann. Eine DF 97 als Mischröhre ist gegen Mikrofonie wegen ihrer besonderen Heizfadenbefestigung wesentlich weniger anfällig als eine Triode DC 90.

Leistungsbilanz

Ein AM-Super mit DK 96, DF 96, DAF 96 und DL 96 – das ist eine moderne Bestükkung mit einer Sprechleistung von 200 mW (k = 10 %) – entnimmt der 1,4-V-Heizbatterie 125 mA = 175 mW und der 90-V-Anodenbatterie 10,6 mA = 950 mW, zusammen also 1125 mW. Die Endpentode als Hauptverbraucher verlangt von dieser Batterieleistung etwa 70 mW für die Heizung und 530 mW für Schirmgitter und Anode. Das sind zusammengerechnet 600 mW Gleichstromleistung, denen $^1/_3$ = 200 mW Sprechleistung gegenüberstehen. Dieser Endstufenwirkungsgrad von rund 33 % bleibt auch bei Verwendung der DL 96 in Sparschaltung bestehen; zwar sinkt jetzt die Ausgangsleistung auf 100 mW, also auf den halben Wert, aber auch der Schirmgitter- und Anodenstrom vermindert sich um ungefähr 50 %.

Transistor verbessert die Leistungsbilanz

Ein Gesamtwirkungsgrad von 18 % im tragbaren Gerät ist für Konstrukteur und Benutzer gleichermaßen unbefriedigend. Daher wurden schon im Vorjahr einige Reisegeräte mit transistorisiertem Niederfrequenzverstärker ausgerüstet. Sehen wir uns jetzt die Leistungsbilanz des vorstehend erwähnten Empfängers an, dessen beide Röhren DAF 96 und DL 96 durch eine AM-Diode OA 72, zwei Vorstufen-Transistoren OC 71 und zwei in Gegentakt geschaltete Endstufentransistoren OC 72 ersetzt worden sind. Für die beiden restlichen Röhren müssen 50 mA Heizstrom (= 70 mW) und 3,2 mA Anoden- und Schirmgitterstrom (= 215 mW bei 67,5 V) aufgewendet werden. Die vier Transistoren verbrauchen im Durchschnitt 30 mA (= 180 mW bei 6 Volt), so daß die Gesamtleistungsaufnahme 465 mW erreicht. Auch dieses Modell liefert 200 mW Sprechleistung, so daß der Gesamtwirkungsgrad des Empfängers bei gleicher Leistung auf 43 % gestiegen ist.

Leider hängt der Begriff „Wirtschaftlichkeit" eines Reisesupers nicht allein von der soeben errechneten Bilanz ab. Vielmehr müssen wesentliche Faktoren wie der Mehrpreis der vier Transistoren gegenüber zwei billigen Batterieröhren und die Aufwendungen für die Stromversorgung berücksichtigt werden. Die Kombination eines Deac-Akkumulators mit Ladeeinrichtung am Wechselstromnetz hat sich im Prinzip als günstig erwiesen. Aber auch der Gleichstromwandler für die Anodenspannung mit seinen notwendigen Abschirmmaßnahmen kostet zusätzliches Geld.

Man sollte daher annehmen, daß die naheliegende Methode der Stromversorgung, nämlich durch Heiz- und Anodenbatterie, die richtige ist, etwa in der Form, daß eine 6-V-Zeltlampenbatterie die Transistoren versorgt und zugleich den Heizstrom für die beiden Röhren DK 96 und DF 96 (Heizfäden liegen in Serie, ein Vorwiderstand vernichtet die restliche Spannung) liefert. Für die Anodenstromversorgung wäre dann eine kleine 67,5-V-Batterie vorzusehen. Das Publikum hat diese Lösung aber nur zögernd akzeptiert. Wir berichteten darüber im Leitartikel der FUNKSCHAU 1956, Heft 23, der die etwas alarmierende Überschrift „War der Transistor-Reisesuper ein Mißerfolg?" trug. Wiederholen wir die Erkenntnisse der letzten Saison: a) ein Netzteil wird gewünscht, so daß auch die Vorführung im Laden des Fachhandels ohne Aufreißen von Batterien möglich ist; b) Gleichspannungswandler mit 6-V-Batterie und Lademöglichkeit, also Fortfall der Anodenbatterie, war eine zugkräftige Konstruktion. Dieser Lösung aber steht der hohe Preis der Nickel-Kadmium-Akkumulatoren der Deac gegenüber.

Grundig versucht nun in diesem Jahr bei seinem Modell „Transistor-Boy 57" ohne Deac-Akkumulator auszukommen, in dem folgende Stromversorgung vorgesehen ist:

Röhrenheizung und Transistorspannung mit 6-V-Trockenbatterie (Pertrix 431 oder Emce 410)

Anodenspannung für die Röhren DK 96, DF 96, DAF 96 und DF 97 (in Triodenschaltung als Treiber für die Transistor-Gegentaktendstufe) durch Gleichspannungswandler mit OC 76 bzw. OC 602 spez. und Diode OA 85.

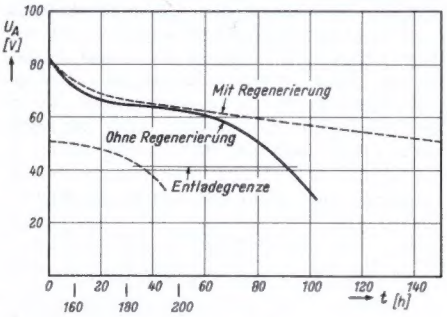


Bild 1. Mittlere Entladekurve der Anodenbatterie mit Regenerierung im Philips-Reiseempfänger Dorette LD 272 AB. Der Entladeperiode folgt jeweils die doppelte Regenerierzeit

Dieser 6-V-Zeltlampenbatterie werden bei mittlerer Lautstärke ungefähr 100 mA entnommen; ohne Regenerierung lebt sie annähernd 100 Batteriestunden, so daß sich ein Betriebsstundenpreis von 6 bis 8 Pfennigen ergibt (je nach Batteriepreis). Mit Hilfe des eingebauten Netzgerätes läßt sich die 6-V-Batterie „regenerieren", d. h. sofort im Anschluß an jede Betriebszeit soll der Batterie während einer sechsmal längeren Ladeperiode ein Ladestrom zugeführt werden, der $^1/_4$...$^1/_8$ der Stärke des Entladestromes hat. Im vorliegenden Falle sind das rund 30 mA; bei richtiger Handhabung läßt sich damit die Lebensdauer der 6-V-Batterie auf rund 180 Stunden erhöhen *(Bild 2)*. Ähnliches gilt auch für Anodenbatterien, wobei in beiden Fällen die Ladespannung sorgfältig unterhalb eines bestimmten, vom Batterietyp abhängigen Maximalwertes gehalten werden muß. Die Vorversuche für das Regenerierverfahren wurden gemeinsam mit den Batteriefabriken gemacht.

Sobald das Netzladegerät einen Deac-Sammler aufladen muß, ist dessen Ladezeit zu kurz für optimale Anodenbatterieregeneration. Trotzdem läßt sich, wie Untersuchungen u. a. bei Philips gezeigt haben, die Anodenbatterie mit einer Betriebszeit von normal 90 Stunden durch die an sich unvollkommene Regenerierung während der Ladung des Deac-Akkumulators in ihrer Lebensdauer verdoppeln (= 180 Stunden) *(Bild 1)*.

Nur zwei Flachbatterien?

Vorstehend haben wir versucht, zum Problem der Stromversorgung im gemischt-bestückten Reiseempfänger einige Beiträge zu liefern. Man kann aber diese Verhältnisse von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachten, zumal es keine einheitliche Meinung über die *richtige* schaltungsmäßige Gestaltung eines solchen Empfängers gibt. Vor allem hinsichtlich der nötigen Endleistung scheiden sich die Geister. Die einen verlangen 300 mW Sprechleistung, die anderen begnügen sich mit 150 mW; und hiervon hängt natürlich die Leistungsfähigkeit der Stromquelle ab. Wenn man im Reiseempfänger eher ein transportables Hi-Fi-Heimgerät sieht als einen billigen und einfachen Portable, dann sind freilich die Ansprüche an Klanggüte und Endleistung hoch.

Wir möchten in diesem Zusammenhang auf eine in Österreich von Ingelen entwickelte Konstruktion verweisen. Der kleine Mittelwellensuper heißt „Portable TR 56" und ist mit DK 96, DF 96, OA 72, 2 × OC 71 und 2 × OC 72 (B-Endstufe) bestückt. Der 40-Ω-Lautsprecher ist direkt in den Kollektorkreis eingeschaltet. Bemerkenswert ist die Stromversorgung. Der Netzteil entfällt, und als einzige Stromquelle dienen zwei normale Taschenlampen-Flachbatterien, wie sie in jedem Laden für 80 Pfennige bis 1 DM zu haben sind. Batterie I liefert den Heizstrom der beiden Röhren = 50 mA, und Batterie II speist den Gleichspannungswandler = 25 mA. Letzterer ist wie üblich mit OC 76 und OA 85 bestückt. Beide Batterien in Serie, das sind dann 9 Volt, versorgen die Treiberstufe (2 mA) und die B-Endstufe (8...20 mA) *(Bild 3)*. Die Ausgangsleistung ist natürlich stark vom Zustand der Batterien abhängig *(Bild 4)*, reicht aber während der mit 70 Stunden anzunehmenden Lebensdauer der Batterie – das sind bei täglich zweistündigem Betrieb 35 Tage – stets für klangschönen Empfang aus.

Diese siebzig Stunden Betrieb kosten maximal 2 DM, eine Stunde kostet also rund *drei Pfennige!* Es ist verständlich, wenn man dann auf ein Netzteil verzichtet ...

Nach dem oben Gesagten müßte das Publikum gegen eine solche Konstruktion sein. Offensichtlich aber haben sich die Österreicher vom Vorzug des billigen Betriebes, der relativ niedrigen Anschaffungskosten und des niedrigen Gewichtes des Ingelen TR 56 überzeugt, denn seit Erscheinen dieser Type auf dem österreichischen Markt sind über 10 000 Stück verkauft worden. Das ist im

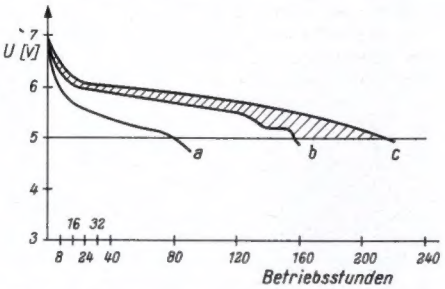


Bild 2. Entladekurven von 6-V-Batterien; a = ohne Regenerierung, b und c = mit Regenerierung. Die Batterie wurde täglich 4 Stunden über 60 Ω entladen und unmittelbar danach mit 25...30 mA regeneriert (nach Grundig-Untersuchungen)

Hinblick auf das gegenüber der Bundesrepublik kleinere Land ebensoviel, als wenn ein in Westdeutschland erzeugter Reiseempfänger eine Auflage von rund 70 000 Stück erreicht hätte!

Die am 17. März zu Ende gegangene Wiener Frühjahrsmesse überraschte mit einer großen Zahl von neuen voll- oder halbtransistorisierten Reise- und Autoempfängern, wobei die Reisegeräte grundsätzlich mit ganz wenigen Ausnahmen nur mit Taschenlampenbatterien oder Monozellen betrieben werden. Zu nennen sind hier u. a.: Minerva-Volltransistor-Empfänger mit 7 Transistoren, 5 Stabzellen und 100 Betriebsstunden mit einem Batteriesatz, Lautsprecher 108 mm ⌀, 20 mA Stromverbrauch und maximal 320 mW Ausgangsleistung (Abmessungen: 200 × 140×70 mm). Radione-Volltransistor-Empfänger mit 7 Transistoren, 2 Dioden, 30 mA Stromverbrauch aus zwei Flachbatterien für Taschenlampen und angeblich 300 Betriebsstunden, dazu der erste Heimempfänger mit 5 Transistoren und 2 Röhren. Ingelen liefert den oben erwähnten TR 56 weiter und dazu das Modell TR 100 mit 8 Transistoren, 350 mW Ausgangsleistung, 15...25 mA Stromverbrauch und 10 µV Empfindlichkeit, ebenfalls mit zwei Taschenlampenbatterien. Besonders interessant ist der neue HEA-Autoempfänger „Transistor-Baby" mit folgender Bestückung: EF 97, ECH 83, EBF 83, EF 98, OC 72, OC 16 in A-Schaltung, ausgelegt für 12-V-Betrieb ohne Zerhacker; Stromaufnahme 0,9 A. Für 6-V-Betrieb wird ein kleiner Zusatzkasten mit Gleichspannungswandler geliefert, mit dessen Hilfe die Spannung der 6-V-Starterbatterie auf 12 V Speisespannung erhöht wird.

Zusammengefaßt: Die Entwicklung in Österreich, dem zur Zeit führenden Land Europas auf dem Sektor Transistorgeräte, geht eindeutig in Richtung kleiner, leichter und billiger Batterien und Volltransistorierung. In diesem Lande hat man das Glück, daß das Publikum noch nicht so eindeutig nach UKW-Teil im Reisegerät von vielleicht 250 DM an verlangt. 1957 will die österreichische Industrie etwa 50 000 transistorisierte Empfänger bauen!

Karl Tetzner

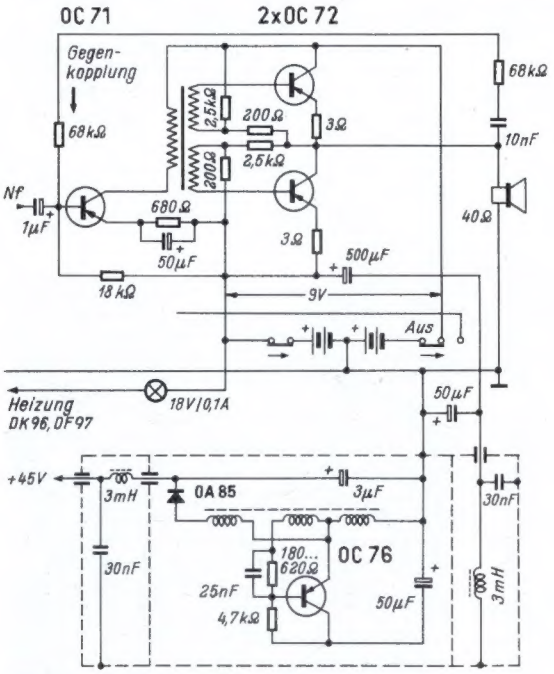


Bild 3. Endstufe mit Gleichspannungswandler im Ingelen-Reiseempfänger TR 56. Als Stromquellen für diesen gemischt-bestückten Empfänger dienen zwei Taschenlampen-Flachbatterien mit je 4,5 V Nennspannung

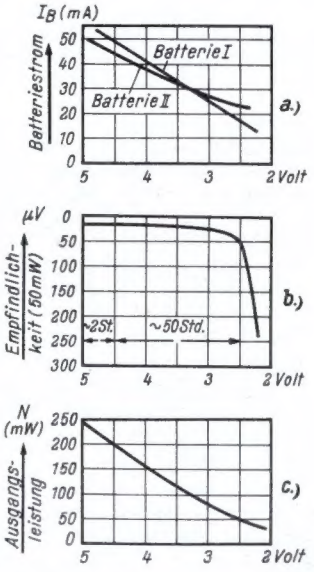


Bild 4. Batteriestrom (a), Empfindlichkeit (b) u. Ausgangsleistung (c) in Abhängigkeit von der Batteriespannung beim Ingelen-Reisesuper TR 56; Batterie I = Gleichspannungswandler, Batterie II = Röhrenheizung

Wie sind unsere Reiseempfänger geschaltet?

Beim Reiseempfänger muß gespart werden: am Gewicht, am Volumen und – am allerwichtigsten – an den Betriebskosten. Nichts ist so belastend für den Ruf eines Modells, als wenn sich herumspricht, daß nach wenigen Tagen Betriebsdauer bereits ein neuer Batteriesatz gekauft werden muß. Der Rundfunk-Laboringenieur, der sich bei einem Heimgerät keine großen Sorgen zu machen braucht, ob es für 8 W Sprechleistung 40 oder 50 W aus dem Lichtnetz aufnimmt, muß beim Reisesuper zum Geizhals werden. Und jedes Mittel ist willkommen, um den Batteriebetrieb wirtschaftlich zu machen. Deshalb gibt es bei der relativ geringen Typenzahl an Reiseempfängern recht verschiedenartige Lösungen für die Stromversorgung und die gesamte Schaltungstechnik.

Besprechen wir darum zunächst die Empfangsschaltungen, um dann erst auf die Stromversorgung einzugehen. Als erstes ist festzustellen: die Röhrenschaltung beherrscht im Hf- und Zf-Teil immer noch das Feld! Ein volltransistorisierter Empfänger ist spürbar teurer als ein mit Röhren bestücktes Gerät gleicher Leistung. Diese erste große Ausgabe schreckt zurück, selbst wenn auf lange Sicht der Betrieb billiger ist. Ein weiterer Grund für die Verwendung von Röhren besteht darin, daß noch kein UKW-Betrieb mit Transistoren möglich ist. Auf den UKW-Bereich kann aber bei größeren Modellen, die auch als Zweitempfänger im Heim dienen sollen, nicht verzichtet werden.

Der AM-Empfänger mit D-Röhren

Die Empfänger dieses Typs sind meist bestückt mit DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96. Als Beispiel für die Schaltungstechnik des Empfangsteiles sei hier ein einfaches Gerät dieser Klasse gebracht, der Exporter 2 von Braun. Bei ihm wird, wie *Bild 1* zeigt, auf Netzanschluß verzichtet und nur mit Heiz- und Anodenbatterie gearbeitet. Dafür beträgt der Preis nur 79,50 DM. Der Eingangskreis ist als Ferritantenne ausgebildet. Bei der als regelbare Mischröhre dienenden Oktode arbeiten bekanntlich die Katode und die beiden ersten Gitter als Oszillatorsystem, während Signal- und Regelspannung dem dritten Gitter zugeführt werden. Dadurch vermeidet man im MW- und LW-Bereich die störenden Frequenzverwerfungen des Oszillators beim Regeln. Die Zf-Stufe mit der Pentode DF 96 ist normal geschaltet. Sie wird in diesem Fall nicht geregelt, um stets volle Verstärkungsreserve zu haben. Die Parallelkapazitäten der Zf-Kreise sind klein, um die Kreisgüte und damit den Verstärkungsfaktor hochzutreiben. Als Demodulator dient die Diode der DAF 96. Der Lautstärkeregler ist gleichzeitig Richtwiderstand und mit 1 MΩ relativ hochohmig, so daß auch der letzte Zf-Kreis wenig gedämpft wird. Der Nf-Teil zeigt ebenfalls eine recht übersichtliche Schaltung mit Triodenvorstufe und Endröhre ohne jegliche Gegenkopplung. Auffallend sind die kleinen Kopplungskondensatoren (500 pF), da die Gitterwiderstände hochohmig sind und ohnehin keine Baßwiedergabe möglich ist.

AM-Empfänger mit Röhren

Typ	Bereiche	Kreise	Preis DM
Akkord-Jonny 57	KML	5	168.–
Akkord-Jonny 57 k	KKM	5	172.–
Akkord-Pinguin M 57	KMML	5	198.–
Akkord-Pinguin K 57	KKKM	5	212.–
Braun-Exporter 2	ML	6	79.50
Grundig-Micky-Boy 57	KM	6	146.–
Grundig-Drucktasten-Boy 57	KML	6	186.–
Philips-Dorette	ML	6	195.–
Schaub-Golf 57	ML	6	154.–

Der gemischt bestückte AM-Empfänger

Hier sei als Beispiel in *Bild 2* die Blockschaltung des neuen Braun-Empfängers „Transistor 1" gebracht. Hf- und Zf-Teil entsprechen mit DK 96, DF 96 und DAF 96 einem normalen Sechskreis-AM-Super, wie er in Bild 1 dargestellt wurde. Auf die erste Nf-Stufe, das Triodensystem der DAF 96, folgt eine als Triode geschaltete Treiberröhre DF 97 und darauf in Transformatorkopplung die Gegentaktendstufe mit zwei Transistoren OC 72. Der hochohmige Lautsprecher liegt unmittelbar zwischen den Kollektoranschlüssen. Die Kollektorspannung wird über einen Autotransformator zugeführt.

Eine ähnliche Schaltung mit Röhren-Treiberstufe und zwei Transistoren OC 72 oder OC 604 spez. in der Endstufe weist der Transistor Boy 57 von Grundig auf. Das in diesem Jahr weitergeführte Gerät Bambi von Schaub-Lorenz arbeitet dagegen auch in der Nf-Vorstufe mit Transistoren, wie unsere Leser in der FUNKSCHAU 1956, Heft 8, Seite 311 nachschlagen können.

Gemischt bestückte AM-Empfänger

Typ	Bereiche	Kreise	Preis DM
Braun-Transistor 1	KML	6	215.–
Grundig-Transistor-Boy 57	KML	6	238.–
Schaub-Lorenz-Bambi	KML	6	199.–

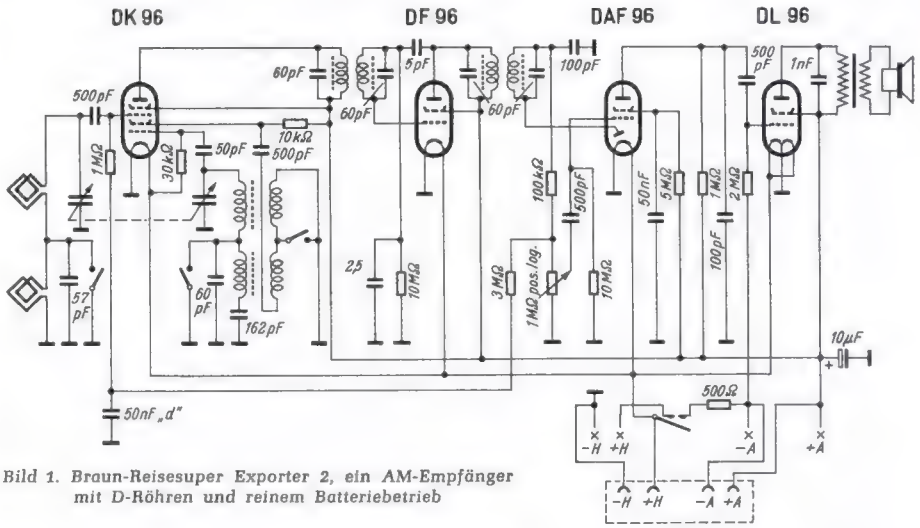
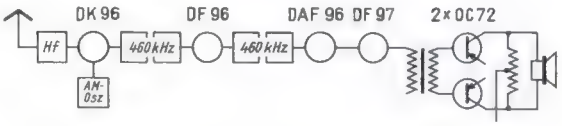


Bild 1. Braun-Reisesuper Exporter 2, ein AM-Empfänger mit D-Röhren und reinem Batteriebetrieb

Bild 2. Blockschaltung eines gemischt bestückten AM-Empfängers (Braun Transistor 1)



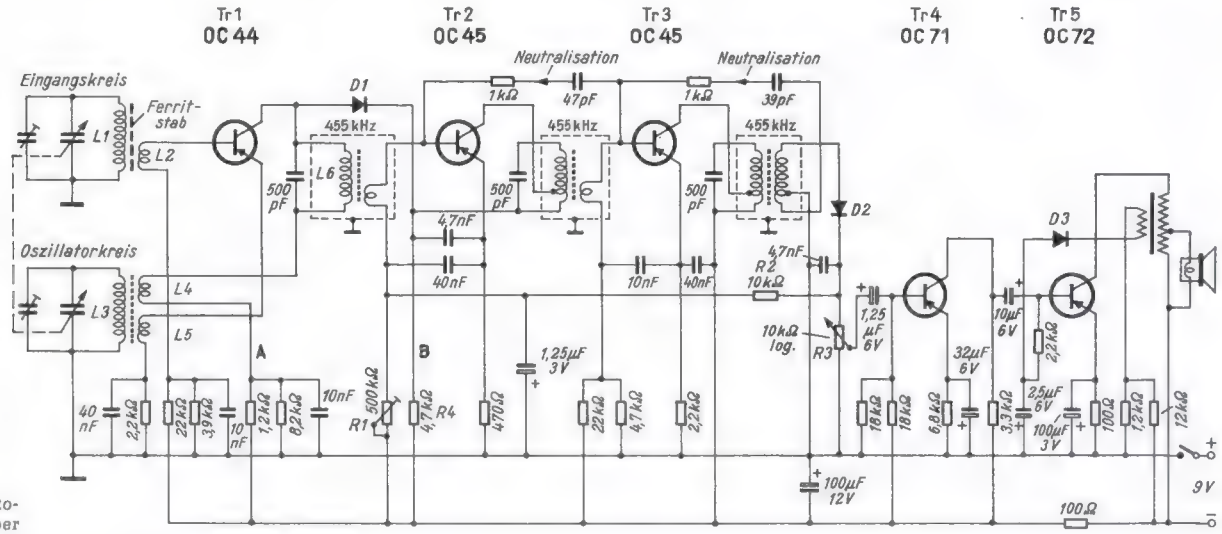


Bild 3. Volltransistorisierter Taschensuper Akkord-Peggie für den MW-Bereich

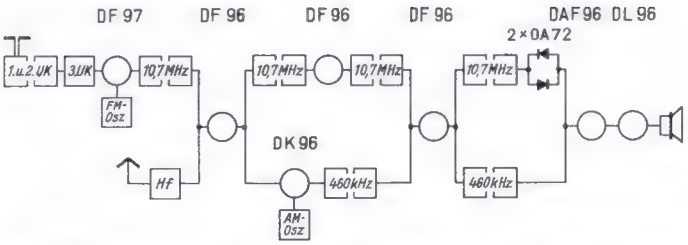


Bild 4. Blockschaltung des Empfängers Philips-Annette 471, eines AM/FM-Reisesupers mit D-Röhren

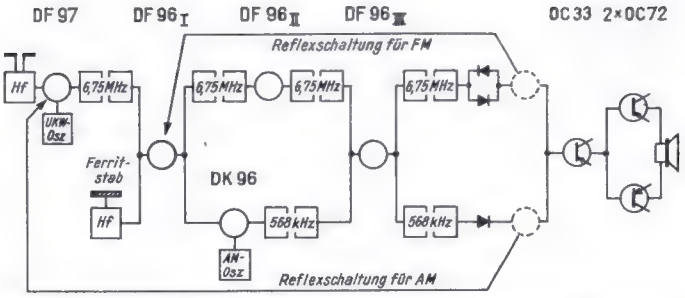


Bild 5. Blockschaltung des gemischt bestückten AM/FM-Empfängers Transola von Akkord-Radio

Der volltransistorisierte AM-Empfänger

Bis zum MW-Bereich kann man heute bereits mit Transistoren im Hf-Teil arbeiten. *Bild 3* zeigt den volltransistorisierten MW-Empfänger Typ Peggie von Akkord.

Der Transistor OC 44 arbeitet als selbstschwingende Mischstufe. Die Oszillatorschwingung wird über die Wicklungen L 4 im Kollektorkreis und L 5 im Emitterkreis erregt. Beide koppeln auf den eigentlichen Oszillatorkreis mit der Spule L 3. Die Ferritstabwicklung bildet den Eingangskreis, die lose angekoppelte Wicklung L 2 überträgt die Signalspannung auf die Basis des Transistors, die damit für die Oszillatorschwingung praktisch an Masse liegt. Die Eingangsimpedanz der Mischstufe beträgt etwa 1 kΩ. Die Stufe braucht nicht neutralisiert zu werden.

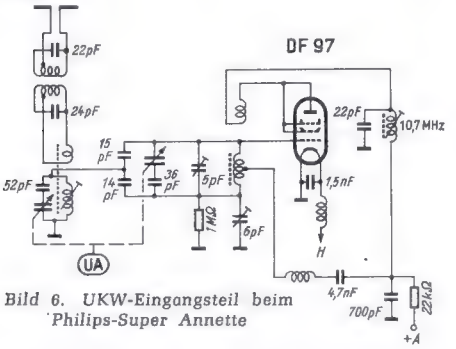


Bild 6. UKW-Eingangsteil beim Philips-Super Annette

Der zweistufige Zf-Verstärker arbeitet auf 455 kHz mit Einzelkreisen hoher Leerlaufgüte (Q ≈ 150). Der dämpfende Einfluß der Transistoren drückt die tatsächliche Betriebsgüte auf etwa 70 herunter. Infolge der Rückwirkung zwischen Kollektor und Basis muß neutralisiert werden. Dies erfolgt durch die 1-kΩ-Widerstände in Reihe mit 47 pF bzw. 39 pF. Beim Zf-Gleichrichter treten gegenüber der Röhrentechnik zusätzliche Probleme auf. Die Zf-Spannung ist verhältnismäßig klein. Der Gleichrichter muß deshalb für kleine Signale mit günstigem Wirkungsgrad arbeiten. Außerdem ist er an den niedrigen Eingangswiderstand des nachfolgenden Nf-Verstärkers anzupassen[1]). Um beide Bedingungen einigermaßen günstig zu erfüllen, erhält in Bild 3 die Diode D 2 eine kleine Vorspannung von ca. 0,1 V, so daß der Arbeitspunkt in den Durchlaßbereich verlegt wird. Dadurch wird der Wirkungsgrad für kleine Signale erhöht, und stark durchmodulierte Sendungen werden verzerrungsmäßig günstig an den Wechselstromwiderstand der Nf-Eingangsschaltung angepaßt. Die Vorspannung wird aus einem Spannungsteiler, bestehend aus den Widerständen R 1, R 2, R 3 entnommen.

Die Signaldiode D 2 liefert gleichzeitig die Regelspannung. Transistoren lassen sich gut durch Ändern der Basisspannung regeln. Allerdings ändern sich dadurch Eingangswiderstand und Eingangskapazität sehr stark. Der ohmsche Eingangswiderstand wird im heruntergeregelten Zustand größer, er bedämpft dann den vorgeschalteten Resonanzkreis weniger und die Stufe beginnt zu schwingen. Außerdem verstimmt sich der Kreis infolge der Änderung der Eingangskapazität.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wurde hier eine grundsätzlich andere Regelschaltung angewendet. Wie Bild 3 zeigt, liegt wechselstrommäßig parallel zum ersten Zf-Kreis eine Diode D 1. Jede Diode stellt aber im Sperrbereich einen hohen und im geöffneten Zustand einen kleinen Widerstand dar. Legt man also eine Diode parallel zu einem Schwingkreis, so lassen sich dessen Bandbreite und damit auch die Verstärkung durch eine veränderliche Vorspannung der Diode in weiten Grenzen regeln. Beim Herunterregeln, also bei starker Dämpfung des Kreises wird die Bandbreite vergrößert. Daher wirken sich Kapazitätsänderungen der angeschlossenen Transistoren beim Regeln nicht mehr so störend aus, wie im zuerst erwähnten Fall, wo bei herabgeregelter Verstärkung die Güte der Kreise anstieg. Sie werden dann schmalbandiger, so daß Kapazitätsänderungen die Abstimmung besonders stark beeinflussen. Bei der Regelung durch eine Paralleldiode soll die Hf-Spannung am Schwingkreis möglichst klein sein, daher wurde die Diode D 1 am ersten Zf-Kreis angeordnet. Der eigentliche Regelvorgang ist nun folgender: Die Demodulatordiode D 2 steuert über den Widerstand R 2 die Basis des Transistors Tr 2. Dadurch wird dessen Kollektorstrom verringert, und der Spannungsabfall am Widerstand R 4 wird kleiner. R 1 wird ohne Eingangssignal so einjustiert, daß die Diode D 1 sperrt. Setzt nun bei steigendem Eingangssignal die Regelung ein, so wird die Spannung zwischen den Punkten A und B verringert und geht schließlich durch Null. Bei noch größeren Signalen wird die Diode D 1 immer mehr geöffnet, da ihr Arbeitspunkt in den Durchlaßbereich verschoben wird. Sie beginnt dann, den Schwingkreis zu dämpfen und damit die Verstärkung herabzusetzen.

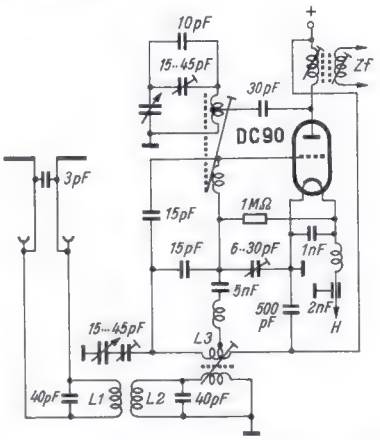


Bild 7. UKW-Eingangsteil des Schaub-Lorenz-Supers Camping-Luxus

Der zweistufige Nf-Teil arbeitet mit RC-Kopplung. Das Gerät ist als Taschenempfänger gedacht, daher reicht die Ausgangsleistung von 40 bis 50 mW der Eintakt-Endstufe für einen Lautsprecher hohen Wirkungsgrades vollkommen aus. Eine Gegentakt-B-Schaltung erfordert erheblich höheren Aufwand, hätte jedoch den Vorteil eines geringeren Ruhestromes. Um jedoch auch bei der Eintaktstufe Strom zu sparen, wurde eine Schaltung benutzt, bei der die Basisspannung der Endstufe von der Aussteuerung abhängt, so daß ohne Modulation nur ein kleiner Ruhestrom fließt[2]). Hierzu befindet sich auf dem Ausgangsübertrager eine Zusatzwicklung. Die darin erzeugte Spannung wird durch die Diode D 3 gleichgerichtet und zur Basisspannung addiert, so daß der Arbeitspunkt der Endstufe von der Ausgangsspannung abhängig wird. Der Stromverbrauch des Gerätes sinkt dadurch bei geringer Aussteuerung um ca. 35 %. Ohne Signal beträgt die Stromaufnahme nur 8 mA. Sie steigt auf 17 mA bei Vollaussteuerung. Bei einer mittleren Lautstärke (etwa 25 mW) erhöht sich die Lebensdauer der Batterie bei täglich vierstündigem Betrieb um ungefähr 50 % gegenüber der gleichen Ausgangsleistung bei normaler A-Schaltung.

Die sonstigen Daten dieses hochinteressanten Gerätes sind: Abmessungen: 15,5 × 9 × 6 cm, Ledergehäuse mit Metallverzierung, Gewicht 720 g einschließlich 9-V-Kleinstbatterie, Preis 189 DM.

AM/FM-Empfänger mit D-Röhren

Wird der UKW-Bereich hinzugenommen, dann geht die Röhrenzahl in die Höhe, denn man benötigt für eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz bei einem Batterieempfänger mindestens drei Zf-Stufen, um auf gleiche Empfangsleistung wie bei einem Heimempfänger zu kommen. Deshalb treten zu den vier Röhren des Standard-AM-Empfängers meist drei weitere, nämlich die UKW-Mischröhre, und zwar bei den neuen Modellen vielfach eine DF 97 anstelle der eigentlich hierfür vorgesehenen DC 90 (vgl. den Aufsatz auf Seite 199 dieses Heftes) sowie zwei weitere Pentoden DF 96 als Zf-Verstärkerstufen. *Bild 4* gibt als Beispiel die Blockschaltung des Philips-Reisesupers Annette 471 wieder.

FM-Empfangsteil. Die DF 97 dient als selbstschwingende Misch- und Eingangsröhre. Darauf folgt der Zf-Verstärker mit vier Bandfiltern und drei Zf-Pentoden DF 96. Der Ratiodetektor ist mit Germaniumdioden bestückt.

AM-Empfangsteil. Die erste Röhre DF 96 dient beim AM-Empfang als Vorröhre mit aperiodischer Kopplung zur Mischröhre DK 96. Diese Oktode ist nur für den MW- und LW-Empfang vorgesehen. Die zweite Pentode DF 96 in der Gesamtbestückung wird beim AM-Empfang ausgelassen, jedoch dient die dritte wiederum als gemeinsame Zf-Verstärkerröhre für AM und FM. Auf das zweite

[1]) Man beachte, daß der Lautstärkeregler allein lediglich 10 kΩ Gesamtwiderstand besitzt, gegenüber 500...1000 kΩ beim Röhrengerät.

[2]) Eine im Prinzip ähnliche Schaltung wurde bereits vor dem Kriege für den Volksempfänger VE 301 B für Batteriebetrieb angewendet.

Bandfilter folgt der Demodulator in der DAF 96, daran schließt sich der normale Nf-Teil mit der DL 96.

Eine andere reine Röhrenschaltung mit UKW-Bereich, und zwar für den Grundig-Super Concert-Boy 57, bringen wir auf Seite 211 dieses Heftes.

AM/FM-Empfänger mit D-Röhren

Typ	Bereiche	Kreise	Preis DM
Akkord-Pinguette 57	UKML	7/9	239.–
Akkord-Pinguin 57	UKML	7/9	269.50
Grundig-Teddy-Boy	UML	8/10	249.–
Grundig-UKW-Concert-Boy 57	UKML	8/12	370.–
Loewe-Opta-Lord 57	UKML	7/10	294.–
Philips-Annette	UML	6/12	294.–
Philips-Colette	UKML	6/10	378.–
Schaub-Weekend 57/U	UKML	7/10	265.–
Schaub-Amigo 57/U	UKML	7/13	299.–
Schaub-Camping-Luxus	UKML	7/13	380.–
Telefunken-Bajazzo 57	UKML	7/14	359.–

Gemischt bestückte AM/FM-Empfänger

Bild 5 zeigt die interessante Blockschaltung der Akkord-Empfänger Transola und Transola E. Auch hier wird im UKW-Bereich mit einer Pentode DF 97 als Mischröhre und drei DF 96 im Zf-Verstärker gearbeitet, von denen die erste wiederum als Vorröhre im AM-Teil dient. Um eine weitere Röhre im Nf-Teil zu sparen, wird bei UKW eine Reflexschaltung angewendet, und zwar dient die erste Zf-Röhre gleichzeitig als Nf-Vorröhre. Beim AM-Empfang dagegen wird die in diesen Bereichen nicht benötigte UKW-Mischröhre DF 97 zur Nf-Verstärkung benutzt. Auf die Nf-Röhrenstufe folgen ein Treiber-Transistor OC 33 und eine Gegentakt-Transistorstufe mit 2 × OC 72.

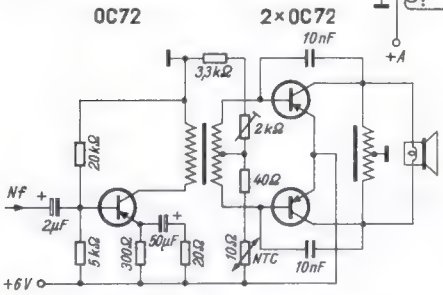


Bild 9. Nf-Teil des Transola E von Akkord

AM/FM-Empfänger mit gemischter Bestückung

Typ	Bereiche	Kreise	Preis DM
Akkord-Transola	UML	5/9	339.–
Akkord-Transola E	UML	5/9	399.–
Grundig-Teddy-Boy T	UML	8/10	328.–
Philips-Babette	UML	6/10	288.–

Die UKW-Stufe im Batterieempfänger

Bild 1 enthält bereits die grundsätzliche Schaltung des Hf- und Zf-Teiles für einen Batterieempfänger in den AM-Bereichen sowie die eines Nf-Verstärkers mit der Eintakt-Endröhre DL 96. Wir können uns deshalb sofort der Schaltungstechnik des UKW-Teiles eines Batterieempfängers zuwenden. Da auf 100 MHz mit normalen Batterieröhren keine nennenswerte Vorverstärkung zu erzielen ist, dient allgemein die Eingangsröhre gleichzeitig als Misch- und Oszillatorröhre.

Ein Schaltbeispiel hierfür bringt *Bild 6* aus dem Philips-Super Annette. Der Dipol ist über ein auf Bandmitte fest abgeglichenes Filter mit dem durchstimmbaren Eingangskreis gekoppelt. Dieser ist am neutralen Punkt des Oszillatorabstimmkreises angeschlossen, der zwischen Gitter der DF 97 und dem 6-pF-Trimmer zum Einstellen der Brükkenschaltung liegt. Im Anodenkreis sind die Oszillator-Rückkopplungsspule und der erste Zf-Kreis in Reihe geschaltet. Die an dem 700-pF-Fußpunktkondensator abfallende Zf-Spannung wird über 4,7 nF auf die Gitterspule zurückgeführt und entdämpft den Innenwiderstand der Röhre für die Zwischenfrequenz. Trotz der gegenüber einem Heimempfänger fehlenden Vorstufe läßt sich mit einer solchen einfachen Schaltung die Oszillatorstörstrahlung wirksam unterdrücken, und einige Firmen (Philips, Schaub) melden bereits, daß die Bundespost die Störstrahlsicherheit der Geräte bestätigt hätte. – Eine andere UKW-Eingangsschaltung findet sich auf Seite 211 dieses Heftes.

Ein weiteres Beispiel einer UKW-Eingangsstufe bringt *Bild 7*. Hierbei handelt es sich um den Schaub-Lorenz-Super Camping Luxus. Ähnlich wie in Bild 4 liegt in der Antennenzuleitung zunächst ein fest eingestelltes Bandfilter L 1, L 2 und darauf folgt der eigentliche durchstimmbare Eingangskreis L 3. Der Oszillator-Abstimmkreis ist jedoch hier an die Anode der UKW-Triode DC 90 angeschlossen.

Zf-Verstärker

Bild 8 zeigt als typisches Beispiel für einen batteriebetriebenen Zf-Verstärker einen Schaltbildauszug aus dem Philips-Reisesuper Annette 471, dessen Blockschaltung bereits in Bild 4 dargestellt wurde. Beim FM-Empfang wird die Regelleitung durch den Schalter FM/AM geerdet, die drei Pentoden DF 96 arbeiten also mit voller Verstärkung. Die zweite und dritte Röhre enthalten je ein RC-Glied im Gitterkreis (47 kΩ/1,5 nF und 47 kΩ/82 pF). Sie wirken dadurch als Begrenzer, so daß dem mit zwei Dioden OA 72 bestückten Ratiodetektor bereits eine weitgehend von Amplitudenstörungen freie Spannung zugeführt wird. Die AM-Zwischenfrequenz von 550 kHz wird über ein Bandfilter dem Gitter der dritten Röhre zugeführt und nach Verstärkung mit der Röhrendiode DA(F) 96 demoduliert. Der Schalter FM/AM ist jetzt offen. Die Richtspannung dient zum Regeln der Zf-Röhre und der ersten Pentode DF 96, die – wie bei Bild 4 besprochen – hier als Hf-Vorröhre dient.

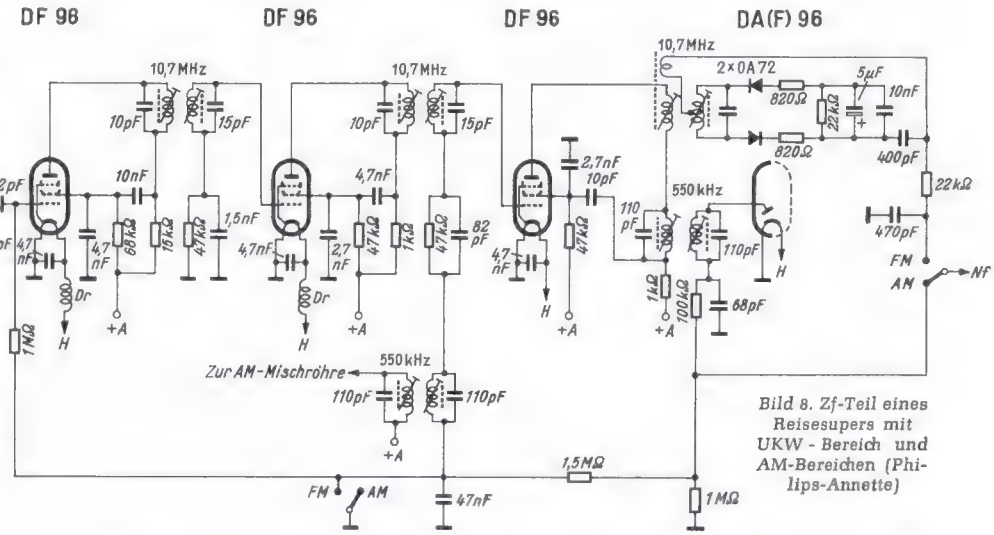


Bild 8. Zf-Teil eines Reisesupers mit UKW-Bereich und AM-Bereichen (Philips-Annette)

Nf-Verstärker

Beispiele für Nf-Verstärker mit Röhren und Transistoren in Eintaktschaltung enthalten bereits die Bilder 1 und 3 sowie das große Schaltbild auf Seite 211. In bezug auf den Wirkungsgrad zeigt sich jedoch eine Gegentakt-Transistorstufe den Röhren überlegen, wie dies auf Seite 199 dieses Heftes ausgeführt wird. Als Treiber dient entweder eine Nf-Röhre in Triodenschaltung mit Übertragerkopplung oder ein zusätzlicher Transistor. *Bild 9* bringt als Beispiel für die zweite Lösung die Schaltung des Transola E von Akkord.

Stromversorgung

Bei reinen Röhrenempfängern hat man sich von der Serienheizung, wie sie vor einigen Jahren üblich war, vollständig abgewendet. Die Heizfäden liegen hier stets parallel. Das hat verschiedene Vorteile: Man benötigt keine verwickelte Ausgleichsschaltung, um die zusätzliche Aufheizung der Katoden durch die Anodenströme zu verhindern, ferner sind keine Spezial-Heizbatterien erforderlich, sondern man kann die überall auf der Welt erhältlichen Monozellen verwenden. Außerdem genügt anstelle der Monozelle eine Deazelle, während bei Serienheizung eine mehrzellige Akkumulatorbatterie erforderlich wäre, die sich im Preis stärker auswirkt.

Allerdings können dann Heiz- und Anodenspannung nicht aus demselben Netz-Gleichrichter entnommen werden, sondern es ist, wie in *Bild 10*, ein zusätzlicher Niedervoltgleichrichter für die Heizung vorzusehen. Das Bild läßt außerdem die Umschaltung bei einem einfachen Gerät mit Batterie-

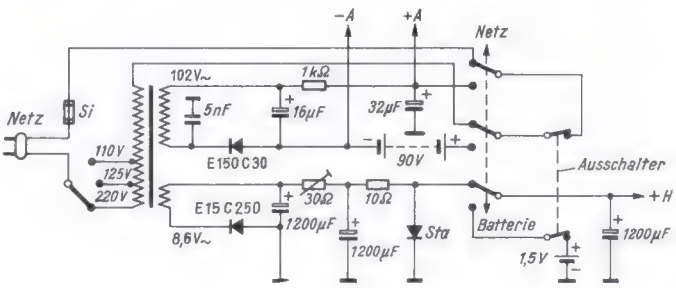


Bild 10. Stromversorgungsteil beim Akkord-Pinguette U 56 für Netz- oder Batteriebetrieb. Wegen der Parallelheizung der Röhren ist ein besonderer Heizgleichrichter erforderlich

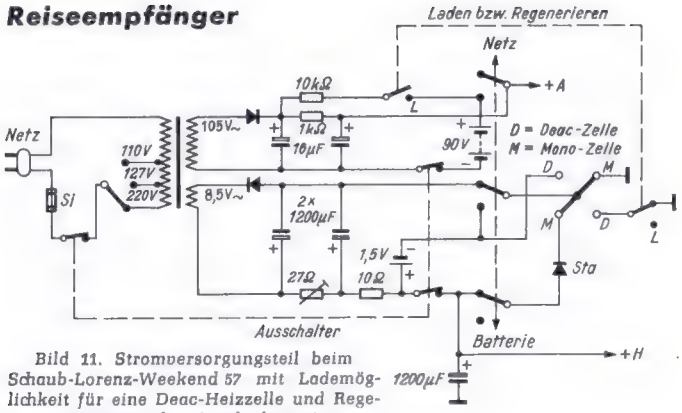


Bild 11. Stromversorgungsteil beim Schaub-Lorenz-Weekend 57 mit Lademöglichkeit für eine Deac-Heizzelle und Regenerierung der Anodenbatterie

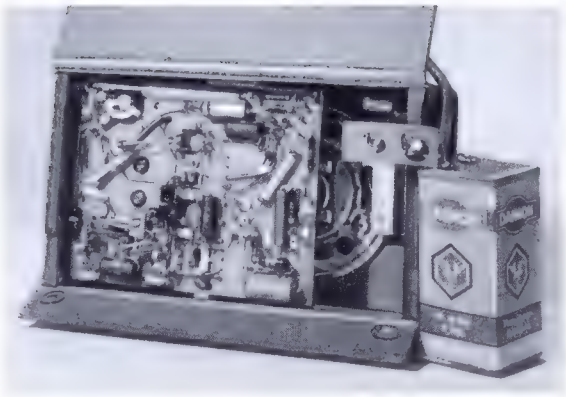


Bild 12. Die Rückseite des Akkord-Taschensupers läßt sich ganz leicht durch Lösen zweier Druckknöpfe aufklappen. Die Montageplatte ist dann frei zugängig und die 9-V-Transistorbatterie ist einfach auszuwechseln

oder Netzbetrieb erkennen. Der dreiteilige Umschalter hierfür wird meist automatisch beim Herausnehmen des Netzsteckers aus dem Gerät betätigt. Bei Netzbetrieb liefert der obere Gleichrichter die Anodenspannung über eine einfache RC-Siebkette und der untere Gleichrichter die Heizspannung über Ladekondensator und zwei RC-Glieder mit zusammen 3600 µF. Hinter den beiden Siebwiderständen liegt der Selenstabilisator Sta. Bei ansteigender Spannung nimmt er einen größeren Strom auf, so daß der Spannungsabfall in den Siebwiderständen wächst und die Ausgangsspannung annähernd gleich bleibt. Beim Umschalten auf Batteriebetrieb treten einfach die 1,5-V-Monozelle und die 90-V-Anodenbatterie an die Stelle des Netzteils.

Etwas komplizierter wird die Schaltung, wenn eine zur Heizung dienende Deaczelle bei Netzbetrieb aufgeladen und die Anodenbatterie, wie in diesem Jahr bei verschiedenen Modellen vorgesehen, durch Zuführen eines geringen Stromes regeneriert werden soll. *Bild 11* ist ein Beispiel für diese Schaltungsart. Dargestellt ist Netzbetrieb für den Fall, daß das Gerät nur mit einer Monozelle (also nicht mit einer aufladbaren Deaczelle) bestückt ist. Die Anodenstromversorgung ist klar zu ersehen. Soll die Anodenbatterie gleichzeitig regeneriert werden, so ist der Schalter „Laden" einzuschalten. Die 90-V-Batterie liegt dann über 10 kΩ ebenfalls am Anodenstromgleichrichter. Auf der Heizstromseite findet sich im Prinzip die gleiche Schaltung wie in Bild 10, jedoch liegt der Stabilisator Sta über einen besonderen Schalter D – M parallel zu den Heizfäden, während die Monozelle abgeschaltet ist. Wird dagegen mit Deaczelle gearbeitet, dann ist der Schalter D – M in die Stellung D zu legen. Der Stabilisator ist dann abgetrennt, und die Deaczelle übernimmt die Stabilisierung. Sie wird außerdem bei dieser Gelegenheit automatisch mit aufgeladen.

Soll jedoch nur die Zelle geladen werden, ohne daß das Gerät spielt, dann ist der Schalter „Laden" zu betätigen. Mit dem Kontakt ganz rechts wird dann die Verbindung zu den Heizfäden aufgetrennt, so daß der gesamte Strom in die Batterie hineinfließt.

Bei gemischt bestückten Empfängern wird stets mit einem Gleichspannungswandler gearbeitet, um aus der 6-V-Batterie, die zum Betrieb der Transistoren erforderlich ist, die Anodenspannung der Vorröhre zu gewinnen.

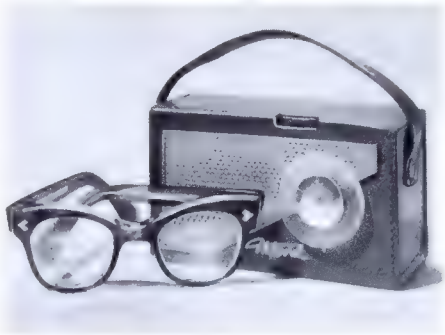


Bild 13. Der „Taschensuper", das erste volltransistorisierte Gerät von Akkord-Radio, ist wirklich klein in den Abmessungen, wie der Vergleich zu einer Brille zeigt. Dabei gefällt er durch seine handliche standfeste Form und die echte Ledertasche

In diesem Fall werden die Röhren in Serie geheizt, um nicht noch eine weitere 1,5-V-Batterie zu benötigen. Die Schaltung *Bild 14* zeigt eine solche Anordnung aus dem Grundig-Transistor-Boy 57. Bei Netzbetrieb durchfließt der gleichgerichtete Strom ein Skalenlämpchen und regeneriert die Batterie. Rechts ist der Gleichspannungswandler, der die Anodenspannung erzeugt. Soll nur die Batterie geladen werden, dann wird durch den Ladeschalter der Gleichrichter an eine kleinere Transformatorspannung gelegt und mit dem rechten Kontakt der Empfangsteil abgetrennt. Wird ohne Batterie am Netz gearbeitet, dann hält der Stabilisator Sta die Betriebsspannung konstant.

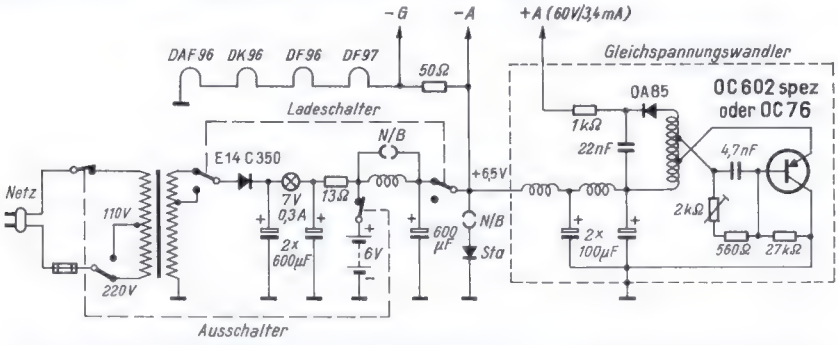


Bild 14. Stromversorgung bei gemischter Bestückung. Die 6-V-Batterie versorgt die Nf-Transistoren und den Gleichspannungswandler; die Röhren werden in Serie geheizt. Bei Netzbetrieb genügt ein Gleichrichter

Zum Schluß

seien noch zwei Gedanken zum Gesamtthema angefügt. Die heutigen zierlichen transportablen Geräte ähneln in keiner Weise mehr den Reisekoffern, in die man vor zwanzig Jahren Reiseempfänger einbaute. Es ist daher an der Zeit, endlich den Ausdruck *Kofferempfänger* auszumerzen. Ferner: Nachdem nun volltransistorisierte Empfänger auf dem Markt erscheinen, sollte man in den Typenbezeichnungen der gemischt bestückten Empfänger den Ausdruck *Transistor* nicht mehr anwenden. Eine Transistor-Nf-Stufe ist heute kein so großes Ereignis mehr, daß deswegen das ganze Gerät als Transistor-*Empfänger* gelten kann.

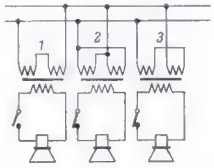
Limann

RADIO-Patentschau

Lautsprecheranlage

Deutsche Patentschrift 924 932; Dr.-Ing. Felix Oswald, Frankfurt, 8. 11. 1940

Wird einer von mehreren parallel liegenden Lautsprechern abgeschaltet und an seine Stelle ein Widerstand gelegt, so ergibt sich eine Klangfarbenänderung der verbliebenen Lautsprecher. Um das zu vermeiden, wird die Primärwicklung 1 aus mindestens zwei Teilen (*Bild*) zusammengesetzt, die so bemessen und bei abgeschaltetem Lautsprecher



Zur Patentschrift 924 932

(z. B. mittels Relais) so geschaltet sind, daß der Scheinwiderstand der Primärseite angenähert gleich dem Lautsprecherwiderstand wird. Die Teile der Primärwicklung können entweder parallel (2) oder in Reihe (3) geschaltet sein.

Angleichung des Änderungverlaufes einer mittels Massekern veränderbaren Selbstinduktion

Deutsche Patentschrift 939 823; Siemens & Halske AG, Berlin und München, 31. 12. 1936

Der in der Spule verschiebbare Kern wird in einer Vielzahl von in seiner Verstellungsrichtung aufeinanderfolgenden Querschnitten abgeglichen. Zum Beispiel wird am Kern eine Längsnut angebracht, die mehr oder weniger vollständig, je nach dem zu erzielenden Querschnitt, mit magnetischer Paste ausgefüllt wird oder in der magnetisierbare Körper verschiebbar angeordnet sind. Für die praktische Ausführung sind noch viele weitere Lösungsmöglichkeiten angegeben.

Reiseempfänger E 573

Ein Transistor-Geradeausempfänger mit Kristall-Lautsprecher und „gedruckter Schaltung"

Bild 1. Der kleine Transistor-Empfänger E 573

Die kleinen Abmessungen und der geringe Strombedarf von Transistoren verlocken sehr zum Bau von Reiseempfängern. Nach verschiedenen Versuchen mit Superhets und Geradeausschaltungen fiel die Wahl zunächst auf einen Einkreisempfänger, also ein „Transistor-Audion" mit Rückkopplung und zwei Nf-Stufen. Hierfür war ausschlaggebend, daß der Transistorsatz für einen Super weitaus mehr kostet; außerdem ist ein solches Gerät für den Anfang nicht genügend bausicher. Geringe Abweichungen in der Bemessung des Oszillatorkreises führen zu schlechtem Wirkungsgrad oder zum Versagen der Mischstufe. Für Zf-Transistoren anderer Hersteller ändert sich die Neutralisation, so daß störende Pfeifstellen auftreten oder das Gerät unempfindlich wird. Diese Schwierigkeiten entfallen bei einem Transistor-Audion und man sammelt mit einer solchen Schaltung Erfahrungen für größere Empfänger. Außerdem läßt sich das Material dafür später fast vollständig für einen Super weiter verwenden.

Die Schaltung

Wer sich mit Röhren auskennt, aber sich in die Transistortechnik erst einarbeiten will, betrachtet den Transistor zunächst einfach als Triode. Die Basis entspricht hierbei dem Steuergitter der Röhre, der Emitter (Pfeilspitze) der Katode und der Kollektor wirkt als Anode. Bei den vorwiegend benutzten pnp-Transistoren besteht der Unterschied nur darin, daß der Kollektor (Anode) nicht am positiven, sondern am negativen Pol der Betriebsspannung liegt und daß die Basis nicht negativ, sondern positiv vorgespannt ist.

Bei dieser Betrachtungsweise stellt sich die Schaltung *Bild 2* als einfacher 3-Röhren-Empfänger dar. Die Spule des Eingangskreises ist als Ferritstabantenne ausgebildet. Außerdem sind zwei Antennenbuchsen vorgesehen. Kurze Außenantennen werden über die Buchse A 1 sehr fest in den Kreis eingekoppelt, um ihre geringe Spannung voll zur Wirkung bringen zu lassen. Die Antennenkapazität liegt dann parallel zu dem 500-pF-Festkondensator und beeinflußt den Bereich nur wenig. Längere Antennen mit großer Eigenkapazität werden über den Verkürzungskondensator an die Buchse A 2 angeschlossen.

Die Hf-Spannung wird an einer Spulenanzapfung abgegriffen und wie bei einem Audion über ein RC-Glied (10 nF/10 kΩ) an die Basis geführt. Wegen des niedrigen Innenwiderstandes liegt die Anzapfung sehr tief und der Kopplungskondensator ist mit 10 nF größer als bei einem Röhrenaudion. Die Strecke Emitter–Basis wirkt als Gleichrichterdiode (es ist ja tatsächlich auch eine Germaniumdiodenstrecke). Außerdem werden im Transistor der entstehende Nf-Strom und die Reste des Hf-Stromes verstärkt. Der Hf-Strom entdämpft dann über den 180-pF-Rückkopplungskondensator den Eingangskreis, der Nf-Strom wird der Basis des zweiten Transistors über den Elektrolytkondensator 0,4 µF zugeführt und weiterverstärkt. Die Basisspannungen der beiden Nf-Transistoren sind über relativ niederohmige Spannungsteiler festgehalten. Dadurch ergibt sich innerhalb jeder Stufe eine Gegenkopplung, durch die Temperatureinflüsse herabgesetzt werden.

Als Lautsprecher findet ein kleines Welas-Kristallsystem mit einem dafür bemessenen Ausgangsübertrager Verwendung. Es hat den Vorteil, recht leicht im Gewicht zu sein und ist dabei sehr preiswert.

Wie mancher alte Praktiker noch in Erinnerung hat, konnte man bei einem Röhrenaudion durch einen kleinen zusätzlichen Katodenwiderstand den Rückkopplungseinsatz verbessern. Die gleiche Erfahrung wurde auch hier gemacht, deshalb liegt der 100-Ω-Widerstand in der Emitterleitung des ersten Transistors. Dies genügt aber noch nicht ganz; es ergeben sich nämlich noch recht große Unterschiede im Rückkopplungseinsatz für die einzelnen Transistoren. Während bei einem die Rückkopplung hart und knarrend einsetzt, bleibt sie bei einem anderen vielleicht auf einem Teil des Bereiches ganz aus. Deshalb wurde das 10-kΩ-Trimmpotentiometer R 1 in den Basiskreis eingefügt. Damit läßt sich für jedes Transistorexemplar erstmalig der günstigste Arbeitspunkt einstellen. Die weitere Bedienung erfolgt dann nur mit dem Abstimmkondensator und der Rückkopplung. Ferner ist die 0,5-mH-Drossel vor dem Kopplungskondensator zur ersten Nf-Stufe unbedingt für eine weiche, über den Bereich hinweg gleichbleibende Rückkopplung erforderlich.

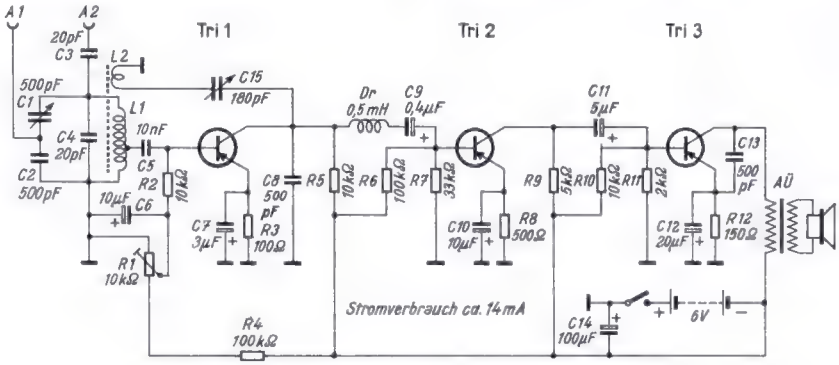


Bild 2. Die Schaltung des „3-Transistor-Empfängers"

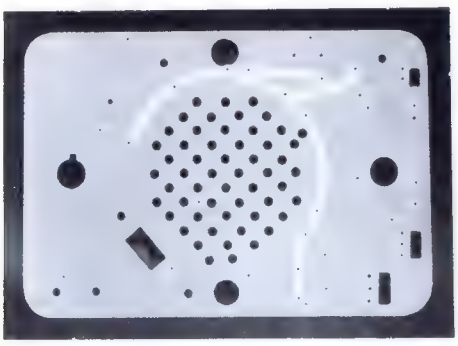
Als Bestückung kommen in Frage:

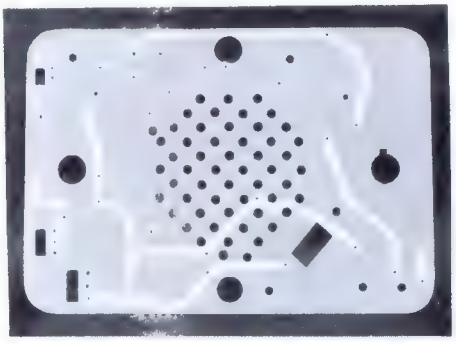
	Tri 1	Tri 2	Tri 3
Intermetall	OC 410	OC 34	OC 34
Telefunken	OC 612	OC 602	OC 604
Valvo	OC 44	OC 71	OC 72
Sauerbeck[1])	OX 4001	OX 3003	OX 3004
Scheck[2])	Weiß-Grün	Blau	Rot

Bei den Transistoren der beiden zuletzt genannten Firmen handelt es sich gleichfalls um Qualitätserzeugnisse namhafter Hersteller, jedoch fallen die Toleranzen dieser Transistoren etwas aus dem Rahmen strenger kommerzieller Anforderungen heraus. Sie werden dafür wesentlich billiger geliefert und sind für die vorliegende Empfängerschaltung vorzüglich geeignet. Das endgültige Modell wurde mit den von der Firma Scheck gelieferten Transistoren bestückt.

Mechanischer Aufbau

Der Aufbau eines solchen Transistor-Einkreisers ist vollständig unkritisch. Selbstverständlich wird man die Bauteile dem Schaltbild entsprechend aneinanderreihen. Für die Transistoren empfehlen sich kleine

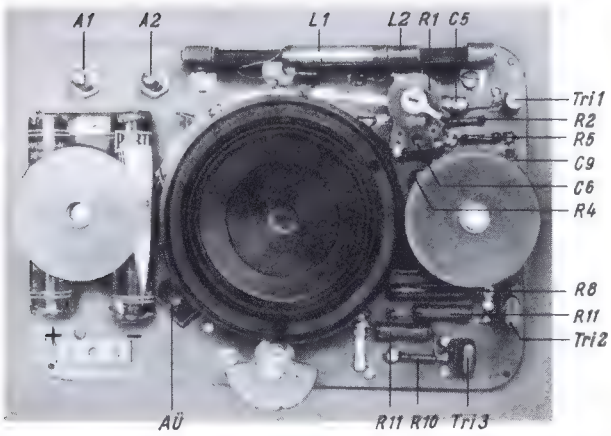




Links: Bild 3. Vorderseite der 144 × 98 mm großen Hartpapierplatte mit den Messingnieten und einem Teil der galvanisch hergestellten Leitungsverbindungen. Rechts: Bild 4. Rückseite der Montageplatte

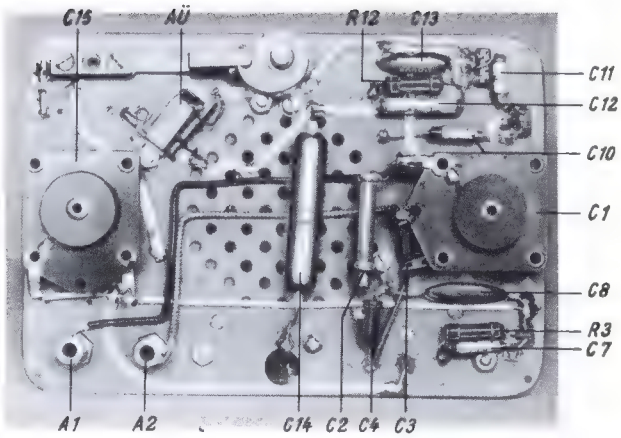
[1]) Konrad Sauerbeck, Nürnberg, Hohfederstr. 8

[2]) Radio Scheck, Nürnberg, Inn. Laufergasse 19



Links: Bild 5. Vorderseite der fertig montierten Grundplatte; in der Mitte der Kristall - Lautsprecher

Rechts: Bild 6. Rückseite der fertigen Grundplatte



Steckfassungen, um schnell verschiedene Exemplare zu erproben und keine Schwierigkeiten durch Lötwärme zu bekommen.

Nachdem das Gerät in einer Brettschaltung erprobt war, wurde der interessante Versuch gemacht, auch bei einem solchen Selbstbaugerät eine „gedruckte Schaltung" anzuwenden. *Bild 3* und *4* zeigen das Ergebnis. Als Grundplatte dient eine sorgfältig gesäuberte und matt aufgerauhte Hartpapierplatte. Sie erhält im Mittelteil Durchbrüche, damit der darüber befindliche Kristall-Lautsprecher „atmen" kann. Sämtliche Einzelteile werden nun (zunächst als Entwurf auf Millimeterpapier) in geeigneter Weise zu beiden Seiten der Platte angeordnet. Zum Halten der Kleinbauteile dienen kleine Messingrohrnieten, die in entsprechende Löcher einzunieten sind. Darauf werden die erforderlichen Verbindungen mit Kolloid-Graphitlösung, Typ *dag, Dispersion 80 in Alkohol,* der Firma Acheson Colloids Limited (zu beziehen durch Schaaff & Meurer, Duisburg, Postfach 41) aufgemalt. Die angegebene Lösung ist zweckmäßig noch im Verhältnis 1 : 3 mit Spiritus zu verdünnen und läßt sich gut verarbeiten. Man überstreicht die Stellen mehrfach mit einem mit der Lösung getränkten Pinsel. Die Leitungszüge sollen etwa 3 mm breit sein. Im getrockneten Zustand soll der Widerstand etwa 2 kΩ je cm Länge betragen.

Nun sind sämtliche Leitungszüge untereinander durch Kupferdrähte zu verbinden, die durch die Nieten gefädelt werden, aber die Graphitlinien nicht berühren sollen. Zum Galvanisieren wird ein Kupferbad benutzt, das man in größeren Drogerien erhalten, oder selbst aus Wasser, Kupfersulfat und Schwefelsäure herstellen kann. Auf einen Liter Wasser rechnet man etwa 100 g Kupfersulfat ($Cu\,SO_4$) und 30 g chemisch reine Schwefelsäure ($H_2\,SO_4$). In dieses, in einem größeren Glasgefäß befindliche Bad wird die vorbereitete Hartpapierplatte und als Gegenelektrode ein Stück Kupferblech eingehängt. Das Blech ist mit dem positiven Pol einer Gleichspannungsquelle zu verbinden, der Verbindungsdraht der Hartpapierplatte kommt an den Minuspol. Die Spannung soll möglichst niedrig sein, desto feiner wird der Niederschlag. Man gehe keinesfalls über 0,5 V hinaus. Zweckmäßig baut man sich ein kleines regelbares Netzgerät; als Spannungsquelle dient die Heizwicklung eines alten Netztransformators.

Nach einiger Zeit hat sich ein sehr gleichmäßiger fester Kupferniederschlag auf den Graphitflächen gebildet. Wem die Mittel zur Verfügung stehen, der kann anschließend noch diese Kupferbänder versilbern, damit sie eine gute Oberfläche erhalten.

Die Bilder 3 und 4 zeigen die Vorder- und Rückseite der in dieser Weise hergestellten Hartpapierplatte mit den Bohrungen und den aufgalvanisierten Leitungen. Das Kupfer geht eine innige Verbindung mit den Messingnieten ein, jedoch verstärke man zur Sicherheit gleich nach dem Abspülen und Trocknen der Platte die Verbindung durch Lötzinn. In diese Nieten lassen sich nun die Anschlußdrähte der Bauelemente einstecken und verlöten. *Bild 5* und *6* stellt das fertige Chassis mit dem Lautsprecher, den Drehkondensatoren, der Ferritantenne und den übrigen Kleinteilen dar. Zur Stromversorgung dienen zwei in Reihe geschaltete Stabbatterien, sog. Ladyzellen. Genaue Maße werden hier nicht vorgeschrieben, das Gerät soll vielmehr zu selbstständigen Konstruktionen anregen. Miniaturfanatiker können wahrscheinlich das Volumen nochmals auf die Hälfte heruntersetzen.

Diese galvanisierte Verdrahtung ist lediglich ein interessanter Versuch. Selbstverständlich läßt sich das Gerät genauso gut mit Schaltdraht in der herkömmlichen Weise aufbauen.

Das Gehäuse

Wie aus Bild 5 zu erkennen ist, erhalten die Achsen der beiden Drehkondensatoren zwei Scheiben für die seitliche Bedienung. Als Netzschalter werden zwei von einander isolierte Blattfedern verwendet, zwischen die eine kleine Hartpapierfahne zum Ausschalten gedreht wird *(Bild 7)*.

Das eigentliche Gehäuse besteht aus zwei schachtelähnlichen Teilen, die aus kräftiger Pappe zusammengeleimt und mit Kalikoleinen oder genarbtem Plastikstoff beklebt werden *(Bild 8)*. In die Ecken des Unterteils sind zur Versteifung halbrunde Holzleisten eingeleimt, auf denen das Chassis mit kleinen Holzschrauben befestigt wird. Die Lautsprecheröffnung im Vorderteil ist mit einem passend getönten Stoff bespannt und wird durch ein andersfarbiges Gitter aus Zellon geschützt. So ergibt sich ein recht ansprechendes Äußeres des kleinen Gerätes.

Im Betrieb zeigt sich, daß bei den heutigen Feldstärken bereits mit Transistoraudion und Ferritantenne recht ordentlicher Ortsempfang möglich ist. Dabei wächst die Empfangsspannung, wenn man die Ferritantenne in die Nähe von Rohrleitungen oder größeren Metallteilen bringt, die ihrerseits als Antenne wirken. Mit einem zusätzlichen Draht an den Buchsen A 1 und A 2 kann man die Reichweite noch vergrößern. Li

Im Modell verwendete Einzelteile

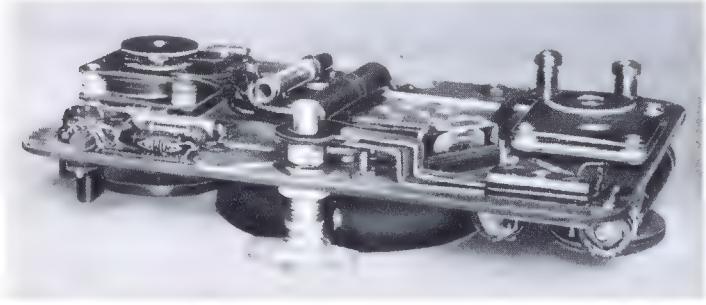
R 1	10 kΩ	Trimm-Potentiometer			Nr. 5175 Preh
R 2	10 kΩ	0,1 W	10 %		Stemag
R 3	100 Ω	0,25 W	10 %		Electronic
R 4	100 kΩ	0,25 W	10 %		Electronic
R 5	10 kΩ	0,1 W	10 %		Stemag
R 6	100 kΩ	0,1 W	10 %		Stemag
R 7	33 kΩ	0,25 W	10 %		Stemag
R 8	500 Ω	0,5 W	10 %		Stemag
R 9	5 kΩ	0,25 W	10 %		Stemag
R 10	10 kΩ	0,25 W	10 %		Stemag
R 11	2 kΩ	0,25 W	10 %		Stemag
R 12	150 Ω	0,25 W	5 %		Electronic
C 1	500 pF	Hartpap.-Drehkond.			Sauerbeck
C 2	500 pF	Keramik			Stemag
C 3	20 pF	Keramik			Stemag
C 4	20 pF	Keramik			Stemag
C 5	10 nF	Roe-Zwerg			Roederstein
C 6	10 µF	6 V	Klein-Elektrolyt		Roederstein
C 7	3 µF	1,5 V	Klein-Elektrolyt		Roederstein
C 8	500 pF	500 V	Wima		Westermann
C 9	0,4 µF	6 V	Klein-Elektrolyt		Roederstein
C 10	10 µF	6 V	Klein-Elektrolyt		Roederstein
C 11	5 µF	15 V	Klein-Elektrolyt		Roederstein
C 12	20 µF	3 V	Klein-Elektrolyt		Siemens
C 13	500 pF	500 V	Wima		Westermann
C 14	100 µF	15 V	Klein-Elektrolyt		NSF
C 15	150 pF	Hartpap.-Drehkondens.			Sauerbeck

Transistoren siehe Text

3 Transistorfassungen 5581 u. 5581–3 Preh
1 Keraperm-Antennenstab 955/140/03196 Dralowid
1 Kristall-Lautsprecher KL 65 N Sauerbeck
1 Anpaßübertrager f. Kristall-Lautspr Sauerbeck
Kleinteile, Schaltdraht, Lötösen, Buchsen, lt. Beschreibung im Text

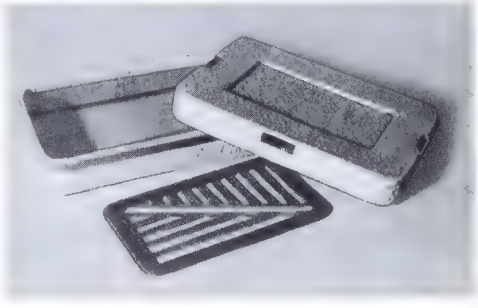
Wickelvorschrift für die Ferritantenne

59 Windungen Hf-Litze 20 × 0,05,
Anzapfung bei 9 Windungen vom Fußpunkt,
Rückkopplungswicklung 17 Windungen Hf-Litze 20 × 0,05



Links: Bild 7. Der Einschalter an der Unterkante des Chassis besteht aus zwei Blattfedern, zwischen die ein Hartpapiersegment gedreht wird

Rechts: Bild 8. Die Bestandteile des Gehäuses



Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.392:518.4

Mth 87

2 Blätter

Das Kreisdiagramm

A. Grundlagen für das Kreisdiagramm

1) Entstehung durch konforme Abbildung

In den Funktechnischen Arbeitsblättern Mth 86 ist das Buschbeck-Diagramm, das zur Lösung von Leitungsberechnungen herangezogen werden kann, erläutert. Infolge des hierbei benutzten rechtwinkligen Koordinatensystems für die Real- und Blindkomponente von Widerstand oder Leitwert ist es zunächst recht anschaulich. Man muß aber feststellen, daß bei m-Werten über 0,8 die Ablesegenauigkeit zu klein ist. Für m-Werte $< 0{,}25$ leidet die Handlichkeit des Diagramms, da die Radien der m-Kreise zu kleinen Werten hin sehr stark anwachsen.

Man hat deshalb ein zweites Leitungsdiagramm konstruiert (Smith-Chart). In ihm ist die rechts der Nullachse liegende Ebene des Buschbeck-Diagramms in eine Kreisfläche verwandelt.

Zu dieser neuen Darstellung kommt man durch die Methode der konformen Abbildung. Man verwandelt die rechte Halbebene des Buschbeck-Diagramms (Bild 1a), die man sich als Kreisfläche mit dem Radius ∞ vorstellen kann, in eine neue Kreisfläche mit endlichem Radius (Smith-Chart) (Bild 1b).

Die Grundgleichung für solche Umformungen ist:

$$w = \frac{a \cdot z + b}{c \cdot z + d} \qquad (1)$$

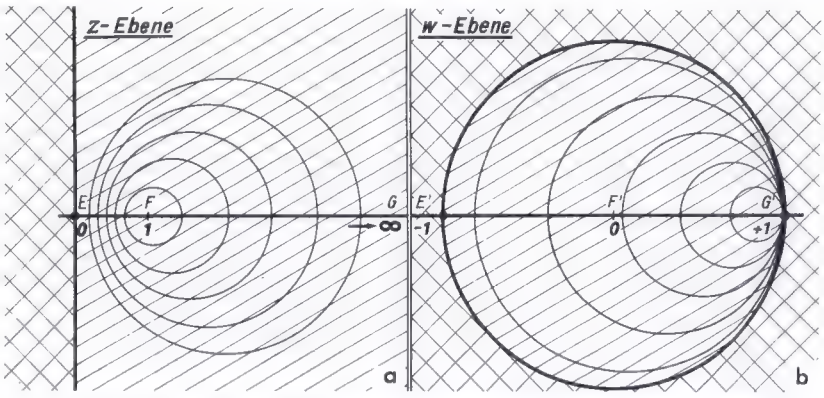


Bild 1. Umwandlung der rechten Halbebene der z-Ebene (Bild 1a) in die Kreisfläche der w-Ebene (Bild 1b)

Wie sich aus Bild 1 ergibt, gelten für die Durchführung einer solchen konformen Abbildung drei Bedingungen:

Es soll überführt werden:

in der z-Ebene (Bild 1a)	in der w-Ebene (Bild 1b)	
der Punkt 0	in den Punkt —1	(2)
der Punkt 1	in den Punkt 0	(3)
der Punkt ∞	in den Punkt 1	(4)

d. h. die rechte Halbebene (z) wird in den Einheitskreis der w-Ebene abgebildet.

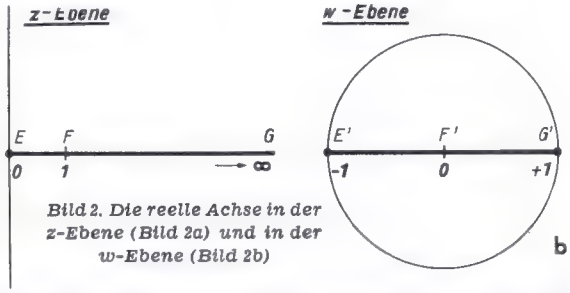


Bild 2. Die reelle Achse in der z-Ebene (Bild 2a) und in der w-Ebene (Bild 2b)

Zur Ermittlung der Konstanten in Gleichung 1 stehen aber nur drei Bedingungen zur Verfügung. Man formt also (1) wie folgt um:

$$\left.\begin{aligned} w &= \frac{a}{c}\,\frac{z + \frac{b}{a}}{z + \frac{d}{c}} = \frac{a}{c}\,\frac{z+\beta}{z+\gamma} \\ w &= \varrho \cdot \frac{z+\beta}{z+\gamma} \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

Setzt man nun in (5) der Reihe nach die Bedingungen 2, 3, 4 ein, so erhält man:

für Bedingung 2; $\quad -1 = \varrho \cdot \frac{0+\beta}{0+\gamma}; \qquad -1 = \varrho \cdot \frac{\beta}{\gamma}$

für Bedingung 3; $\quad 0 = \varrho \cdot \frac{1+\beta}{1+\gamma}; \qquad 0 = \varrho \cdot \frac{1+\beta}{1+\gamma}$

für Bedingung 4; $\quad 1 = \varrho \cdot \frac{\infty+\beta}{\infty+\gamma}; \qquad 1 = \varrho$

Daraus folgt: $\quad \varrho = 1; \qquad \beta = -1; \qquad \gamma = 1$

Also lautet die Abbildungsgleichung $\quad w = 1 \cdot \frac{z-1}{z+1} \qquad (6)$

Darin ist z ein beliebiger Punkt in der z-Ebene mit den Koordinaten $a + jb$. Entsprechend hat der durch die konforme Abbildung gewonnene Punkt w die Koordinaten $A + jB$. Dann wird aus (6)

$$\begin{aligned} A + jB &= \frac{a + jb - 1}{a + jb + 1} \\ &= \frac{a + jb - 1}{a + 1 + jb} \cdot \frac{a + 1 - jb}{a + 1 - jb} \\ &= \frac{a^2 - 1 + b^2}{(a+1)^2 + b^2} + j\,\frac{2b}{(a+1)^2 + b^2} \end{aligned}$$

$$A = \frac{a^2 + b^2 - 1}{(a+1)^2 + b^2} \qquad (7)$$

$$B = \frac{2b}{(a+1)^2 + b^2} \qquad (8)$$

2) Umwandlung der reellen und imaginären Achse

a) Die reelle Achse (Bild 2)

Für die reelle Achse ist $b = 0$. Somit wird (8) Null, d. h. die reelle Achse des z-Diagramms wird die reelle Achse des w-Diagramms. Wir erhalten mit (7) folgende wichtigen Punkte:

z-Ebene	w-Ebene
Punkt E: $a = 0$	$A = -1$: Punkt E'
Punkt F: $a = 1$	$A = 0$: Punkt F'
Punkt G: $a = \infty$	$A = 1$: Punkt G'

wie auch in Abschnitt A 1) vorausgesetzt.

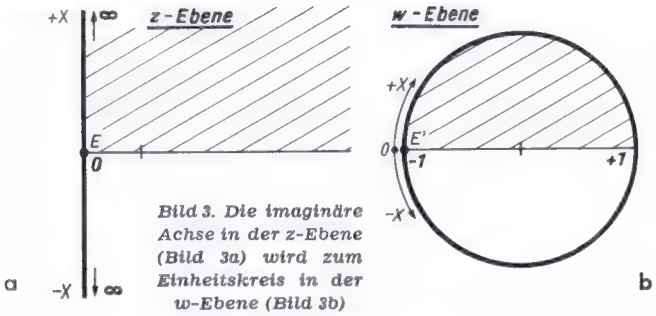


Bild 3. Die imaginäre Achse in der z-Ebene (Bild 3a) wird zum Einheitskreis in der w-Ebene (Bild 3b)

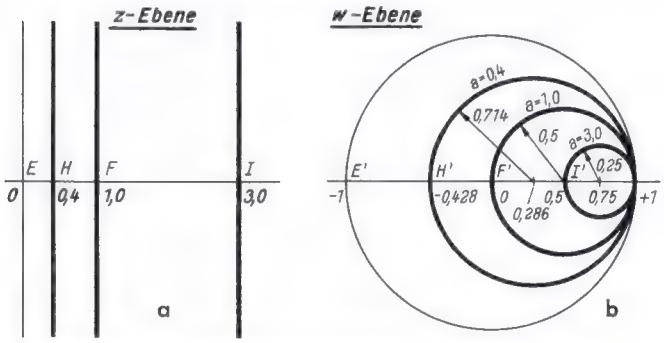


Bild 4. Linien konstanten Realteils in der z-Ebene (Bild 4a) und in der w-Ebene (Bild 4b)

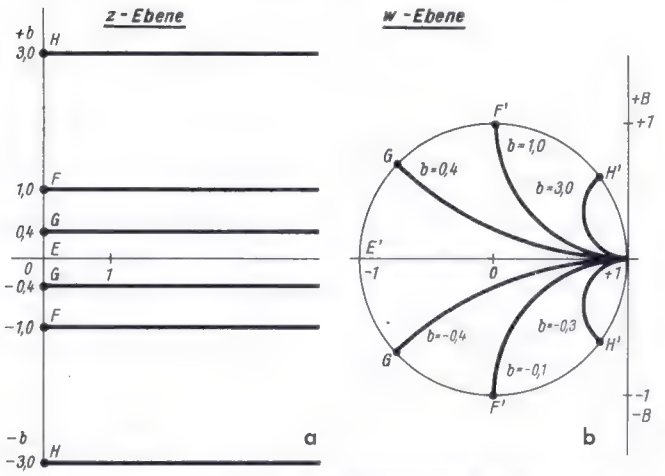


Bild 5. Linien konstanten Imaginärteils in der z-Ebene (Bild 5a) und in der w-Ebene (Bild 5b)

b) Die imaginäre Achse (Bild 3)

In diesem Fall ist $a = 0$, und wir bekommen

für (7) $$A = \frac{b^2 - 1}{b^2 + 1} \tag{9}$$

für (8) $$B = \frac{2b}{b^2 + 1} \tag{9a}$$

Aus (9) und (9a) ergibt sich:

$$A^2 + B^2 = 1 \tag{10}$$

Die imaginäre Achse der z-Ebene wird also in der w-Ebene dargestellt durch den Kreis um den Nullpunkt mit dem Radius 1. Der erste Quadrant der z-Ebene geht über in die Fläche desjenigen Halbkreises, der oberhalb der reellen Achse liegt. Der zweite Quadrant der z-Ebene wird durch die Fläche des Halbkreises gebildet, der unterhalb der reellen Achse liegt.

3) Umwandlung der Linien a = const. (Bild 4)

Es ergeben sich Kreise, die der Gleichung

$$\left(A - \frac{a}{a+1}\right)^2 + B^2 = \left(\frac{1}{a+1}\right)^2 \tag{11}$$

gehorchen (siehe Anhang). Die Mittelpunkte liegen auf der reellen Achse bei $\frac{a-1}{a+1}$. Ihre Radien betragen $\frac{1}{a+1}$. Alle diese Kreise gehen durch den Punkt $A = +1$.

Um die Konstruktion eines solchen Kreisdiagramms zu erleichtern, gibt Tabelle 1 für verschiedene a-Werte die Mittelpunktsabszisse (A_m) und den Radius (R_a) an.

4) Umwandlung der Linien b = const. (Bild 5)

Hierfür erhält man Kreise, für die folgende Gleichung gilt:

$$(A - 1)^2 + \left(B - \frac{1}{b}\right)^2 = \left(\frac{1}{b}\right)^2 \tag{12}$$

(siehe Anhang). Die Mittelpunkte dieser Kreise liegen auf der durch $A = +1$ gehenden Vertikalen. Die Mittelpunktsordinate ist $\frac{1}{b}$, der Radius ebenfalls $\frac{1}{b}$.

Tabelle 2 gibt für verschiedene b-Werte die Mittelpunktsordinaten (B_m) und den Radius (R_b).

Tabelle 1

a	A_m	R_a	a	A_m	R_a
0,00	0	1	1,8	0,643	0,358
0,05	0,0476	0,953	1,9	0,654	0,345
0,10	0,0908	0,91	2,0	0,666	0,333
0,15	0,1303	0,871	2,2	0,687	0,312
0,20	0,1667	0,834	2,4	0,705	0,294
0,25	0,2	0,8	2,6	0,722	0,278
0,30	0,231	0,77	2,8	0,736	0,263
0,35	0,259	0,742	3,0	0,75	0,25
0,40	0,286	0,714	3,5	0,777	0,222
0,45	0,31	0,691	4,0	0,8	0,2
0,50	0,333	0,667	4,5	0,818	0,182
0,6	0,375	0,626	5	0,833	0,1667
0,7	0,412	0,589	6	0,857	0,143
0,8	0,444	0,556	7	0,875	0,125
0,9	0,473	0,527	8	0,889	0,1111
1,0	0,5	0,5	9	0,9	0,1
1,1	0,523	0,476	10	0,909	0,0909
1,2	0,545	0,455	15	0,937	0,0625
1,3	0,565	0,435	20	0,952	0,0476
1,4	0,583	0,417	25	0,961	0,0385
1,5	0,6	0,4	30	0,967	0,0323
1,6	0,615	0,385	40	0,975	0,0244
1,7	0,629	0,371	50	0,98	0,0196

Tabelle 2

b	B_m, R_b	b	B_m, R_b
0,00	∞	1,8	0,556
0,05	20	1,9	0,526
0,10	10	2,0	0,5
0,15	6,67	2,2	0,455
0,20	5	2,4	0,417
0,25	4	2,6	0,385
0,30	3,33	2,8	0,357
0,35	2,86	3,0	0,333
0,40	2,5	3,5	0,286
0,45	2,22	4,0	0,25
0,50	2	4,5	0,222
0,6	1,67	5,0	0,2
0,7	1,43	6	0,167
0,8	1,25	7	0,143
0,9	1,11	8	0,125
1,0	1	9	0,111
1,1	0,909	10	0,1
1,2	0,834	15	0,0667
1,3	0,77	20	0,05
1,4	0,715	25	0,04
1,5	0,667	30	0,0333
1,6	0,625	40	0,025
1,7	0,588	50	0,020

Nachdruck verboten!

5) Transformation der m-Kreise (Bild 6)

Im Buschbeck-Diagramm liegen alle Punkte konstanten m-Wertes auf Kreisen, deren Mittelpunkte sich auf der reellen Achse befinden. Ihre Abszissen sind durch $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{m} + m\right)$ gegeben, d. h. es sind keine konzentrischen Kreise. Im neuen Kreisdiagramm gilt nun folgende Gleichung für alle Punkte konstanten m-Wertes (siehe Anhang)

$$A^2 + B^2 = \left(\frac{1-m}{1+m}\right)^2 \qquad (13)$$

Es ergeben sich demnach konzentrische Kreise um den Nullpunkt mit dem Radius r_m

$$r_m = \frac{1-m}{1+m}$$

Tabelle 3 gibt für verschiedene m-Werte die zugehörigen r_m-Werte.

6) Transformation der l/λ-Kreise (Bild 7)

Im Kreisdiagramm erhält man für die Punkte gleichen, normierten Abstands vom Leitungsende die Beziehung (siehe Anhang):

$$B = -A \operatorname{tg} 4\pi\, l/\lambda \qquad (14)$$

Diese Gleichung stellt ein Strahlenbüschel durch den Nullpunkt dar. Der Winkel zwischen den Geraden und der reellen Achse ist durch $4\pi l/\lambda$ gegeben.

Tabelle 3

m	r_m	m	r_m
0	1	0,35	0,482
0,02	0,96	0,40	0,428
0,04	0,923	0,45	0,379
0,06	0,887	0,50	0,333
0,08	0,852	0,60	0,25
0,10	0,818	0,70	0,177
0,15	0,74	0,80	0,111
0,20	0,667	0,90	0,0525
0,25	0,6	1,0	0
0,30	0,538		

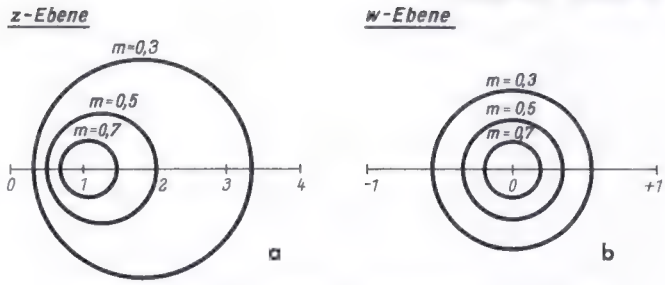


Bild 6. Die Kreise konstanten Reflexionsfaktors (m) in der z-Ebene (Bild 6a) und in der w-Ebene (Bild 6b)

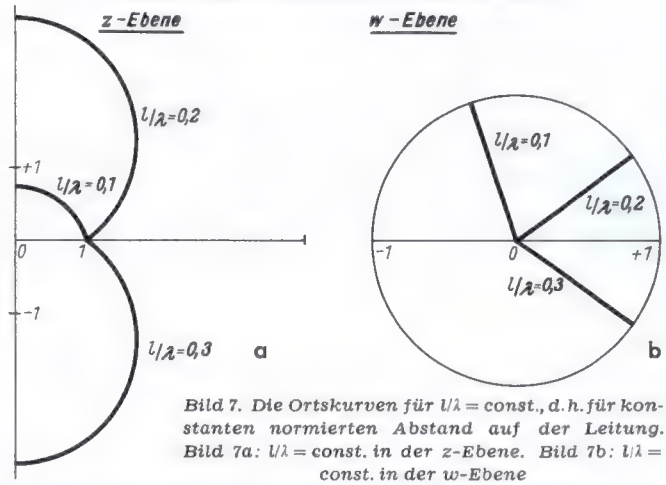


Bild 7. Die Ortskurven für l/λ = const., d. h. für konstanten normierten Abstand auf der Leitung. Bild 7a: l/λ = const. in der z-Ebene. Bild 7b: l/λ = const. in der w-Ebene

B. Konstruktion des Kreisdiagrammes

Anhand der Bilder 4a, 5a, 6a, 7a und der Tabellen 1, 2 und 3 läßt sich das Kreisdiagramm zeichnen (Bild 8). Darin überschneiden sich drei Kreisscharen. Bei einer Schwarz-weiß-Darstellung kann ein solches Diagramm deshalb unübersichtlich wirken. Es empfehlen sich nun zwei Wege, um dieser Schwierigkeit zu entgehen.

1) Man zeichnet die Kreise für die Realkomponente und die Blindkomponente schwarz, die Kreise für konstantes Stehwellenverhältnis rot. Die l/λ-Werte trägt man an der Peripherie des Kreisdiagrammes ein.

2) Man trägt in das Kreisdiagramm nur die Kreise für die Real- und die Blindkomponente ein.

Man befestigt ferner im Mittelpunkt des Kreisdiagramms einen drehbaren Arm. Er trägt auf einer Skala die Werte $m = \frac{U_{min}}{U_{max}}$ wie in Tabelle 3 enthalten (Bild 9).
Die l/λ-Werte sind an der Kreisperipherie angeschrieben.

3) Erläuterungen zum Kreisdiagramm

Sowohl im Buschbeck-Diagramm wie im Kreisdiagramm (Bild 8) wird mit normierten Größen gearbeitet.

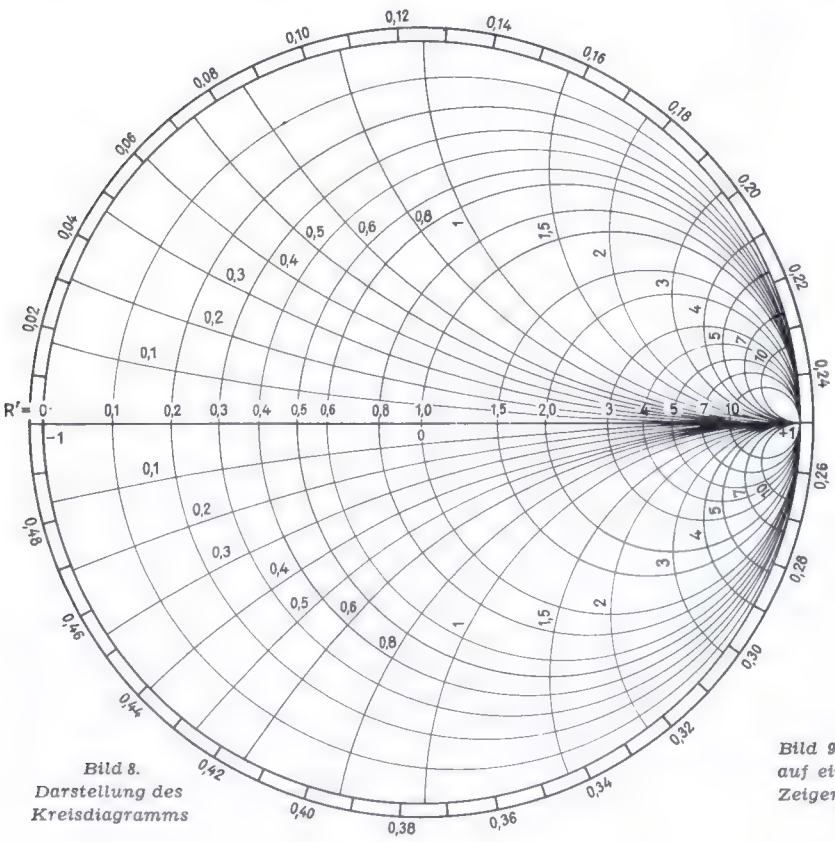


Bild 8. Darstellung des Kreisdiagramms

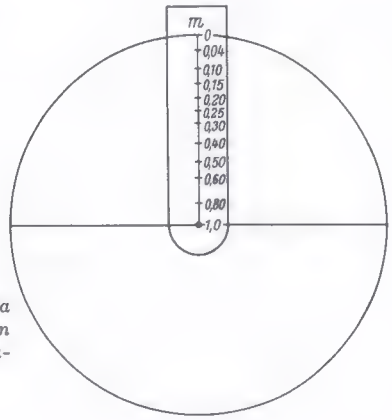


Bild 9. Die m-Skala auf einem drehbaren Zeiger im Kreisdiagramm

Die Widerstände werden auf den Wellenwiderstand Z, die Leitwerte auf $\frac{1}{Z}$ und die Leitungslängen auf die Wellenlänge bezogen. Es ist also

R′ im Kreisdiagramm $= \frac{R}{Z}$ X′ im Kreisdiagramm $= \frac{X}{Z}$

G′ im Kreisdiagramm $= G \cdot Z$ Y′ im Kreisdiagramm $= Y \cdot Z$

Induktive Widerstände X′ haben einen positiven Imaginärteil: also oberer Halbkreis.

Induktive Leitwerte Y′ haben einen negativen Imaginärteil: also unterer Halbkreis.

Für Kapazitäten gilt demzufolge:

kapazitive Widerstände → unterer Halbkreis
kapazitive Leitwerte → oberer Halbkreis

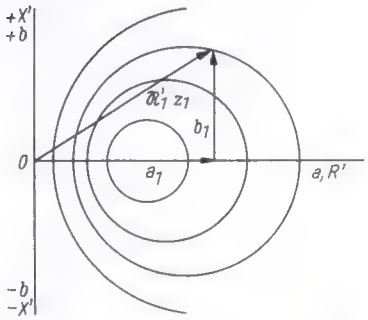


Bild 10. Die Darstellung und Zerlegung eines Leitungswiderstandes R_1 im Buschbeck-Diagramm

Das Zählen von $1/\lambda$ erfolgt im Uhrzeigersinn unabhängig davon, ob mit Widerständen oder Leitwerten gerechnet wird.

Dabei wird, wie in Mth 86/1 gezeigt, 1 vom Verbraucher zum Generator gerechnet.

Will man umgekehrt vom Generator zum Verbraucher das Kreisdiagramm durchlaufen, muß in umgekehrter Richtung gezählt werden. Also:

Zählrichtung im Uhrzeigersinn: zum Generator hin;

Zählrichtung gegen den Uhrzeigersinn: zum Verbraucher hin.

Anhang

1) Beweis für die Gleichung 11 in Abschnitt A 3

Dem für diesen Beweis notwendigen Rechnungsgang liegt folgende Überlegung zu Grunde:

Es wird eine Beziehung zwischen den drei Größen A, B der w-Ebene und a der z-Ebene gebraucht. Denn ein fest gegebener Realteil ist in der z-Ebene allein durch a, in der w-Ebene dagegen durch einander zugeordnete Wertepaare A, B bestimmt.

Löst man die Abbildungsgleichung (6) nach z auf, so erhält man nachstehende Ausdrücke für die beiden Komponenten von z, nämlich a und b. Für den weiteren Rechnungsgang ist dann nur noch die Beziehung für a zu benützen. Denn, wie oben gesagt, ist für die Festlegung eines Realwertes in der z-Ebene allein die Größe von a entscheidend.

$$w = \frac{z-1}{z+1} \quad z - 1 = wz + w \quad z(1-w) = w + 1$$

$$z = \frac{1+w}{1-w} = \frac{1+A+jB}{1-A-jB}$$

$$z = \frac{(1+A+jB)(1-A+jB)}{(1-A-jB)(1-A+jB)} = \frac{1-A^2-B^2+2jB}{(A-1)^2+B^2}$$

$$z = a + jb$$

$$a = -\frac{A^2+B^2-1}{(A-1)^2+B^2}; \qquad b = \frac{2B}{(A-1)^2+B^2} \qquad (101)$$

$$(A-1)^2 + B^2 = -\frac{A^2}{a} - \frac{B^2}{a} + \frac{1}{a}$$

$$A^2 - 2A + 1 + B^2 = -\frac{A^2}{a} - \frac{B^2}{a} + \frac{1}{a}$$

$$A^2\left(1+\frac{1}{a}\right) - 2A + 1 + B^2\left(1+\frac{1}{a}\right) = \frac{1}{a}$$

$$A^2 - \frac{2A}{1+1/a} + B^2 = -\frac{a}{a+1} + \frac{1}{a+1} = \frac{1-a}{1+a}$$

$$A^2 - 2A\frac{a}{a+1} + \left(\frac{a}{a+1}\right)^2 + B^2 = \frac{1-a^2+a^2}{(a+1)^2} = \frac{1}{(a+1)^2}$$

$$\left(A - \frac{a}{a+1}\right)^2 + B^2 = \left(\frac{1}{a+1}\right)^2$$

2) Beweis für die Gleichung 12 in Abschnitt A 4

Nach den analogen Überlegungen, die für Gleichung 11 angestellt wurden, muß eine Funktion $b = f_2(A, B)$ gefunden und ausgewertet werden. Man benutzt dazu (101). Hier ist entsprechend für gegebenen Blindwert b die Größe a völlig beliebig.

$$(A-1)^2 + B^2 = \frac{2B}{b}$$

$$(A-1)^2 + B^2 - \frac{2B}{b} + \left(\frac{1}{b}\right)^2 = \frac{2B}{b} - \frac{2B}{b} + \left(\frac{1}{b}\right)^2$$

$$(A-1)^2 + \left(B - \frac{1}{b}\right)^2 = \left(\frac{1}{b}\right)^2$$

3) Beweis für die Gleichung 13 in Abschnitt A 5

In Mth 86/1 ist in (2) die Gleichung für $\mathfrak{R}$, d. h. für den Widerstand an einer gegebenen Leitungsstelle gebracht.

$$\mathfrak{R} = Z \cdot \frac{m + j\,\mathrm{tg}\,2\pi\,l/\lambda}{1 + j\,m\,\mathrm{tg}\,2\pi\,l/\lambda}$$

Da wir mit normierten Größen (Z = 1) rechnen, gilt also:

$$\mathfrak{R}' = \frac{m + j\,\mathrm{tg}\,2\pi\,l/\lambda}{1 + j\,m\,\mathrm{tg}\,2\pi\,l/\lambda}$$

In der z-Ebene (Buschbeckdiagramm) ist $\mathfrak{R}'$ nach Bild 10 dargestellt durch $\mathfrak{R}' = z = a + jb$.

Unter Verwendung von (5) erhält man mit $2\pi\,l/\lambda = \alpha$

$$w = \frac{\dfrac{m + j\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1 + j\,m\,\mathrm{tg}\,\alpha} - 1}{\dfrac{m + j\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1 + j\,m\,\mathrm{tg}\,\alpha} + 1} = \frac{m + j\,\mathrm{tg}\,\alpha - 1 - j\,m\,\mathrm{tg}\,\alpha}{m + j\,\mathrm{tg}\,\alpha + 1 + j\,m\,\mathrm{tg}\,\alpha}$$

$$w = \frac{m - 1 + j\,\mathrm{tg}\,\alpha\,(1-m)}{m + 1 + j\,\mathrm{tg}\,\alpha\,(1+m)} = \frac{(m-1)(1 - j\,\mathrm{tg}\,\alpha)}{(m+1)(1 + j\,\mathrm{tg}\,\alpha)}$$

$$|w|^2 = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \left[\frac{\cos\alpha - j\sin\alpha}{\cos\alpha + j\sin\alpha}\right]^2$$

nach Mth 21/1a; Abschnitt C

$$|w|^2 = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \frac{e^{-j\alpha}}{e^{j\alpha}} = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \left[e^{-j2\alpha}\right]^2 \qquad (102)$$

Nach Mth 41/1; B und Bild 1 ist $z = r \cdot e^{j\varphi}$; dabei bestimmt $e^{j\varphi}$ lediglich die Lage des Vektors r in der Zahlenebene. Da in Gleichung 102 lediglich nach dem Absolutwert $|w|$ gefragt ist, bleibt $e^{-j2\alpha}$ außer Betracht und wir erhalten

$$|w|^2 = A^2 + B^2 = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 = \left(\frac{1-m}{1+m}\right)^2$$

4) Beweis für die Gleichung 14 in Abschnitt A 6

$$w = \left(\frac{m-1}{m+1}\right) \frac{\cos\alpha - j\sin\alpha}{\cos\alpha + j\sin\alpha} = c \cdot \frac{e^{-j\alpha}}{e^{j\alpha}} = c \cdot e^{-j2\alpha}$$

$$w = A + jB = c\,(\cos 2\alpha - j\sin 2\alpha)$$

$$A = c \cdot \cos 2\alpha; \quad B = -c \cdot \sin 2\alpha$$

$$\frac{B}{A} = -\mathrm{tg}\,2\alpha; \quad B = -A\,\mathrm{tg}\,4\pi\,l/\lambda$$

Nachdruck verboten!

Musik- und Fernsehzimmer von morgen

Aufbau eines modernen „Heim-Studios" mit Hi-Fi und Fernsehgerät

Von Hans Vagt

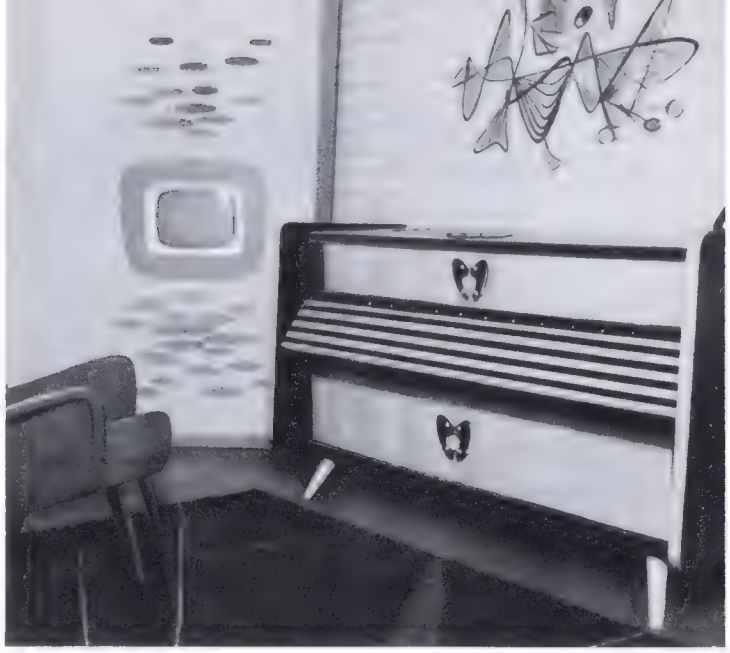


Bild 1. Im Musik- und Fernseh-Zimmer von Morgen ist die Röhre fest in die Wand eingebaut; rechts der große Musik-Studio-Schrank

Ein „Musikzimmer"?! Unwillkürlich denkt man bei diesem Begriff an einen repräsentativen Raum im Biedermeier-Stil: ein großer Flügel, schwere weiße Marmorbüsten von Bach, Beethoven ...

Sicher, die Zeit dieser Musikzimmer ist vorbei. Ein Heimempfänger braucht nur eine Ecke im Wohnraum. Aber ist damit einem anspruchsvollen Musikliebhaber gedient? Immer mehr tritt die Musiktruhe in den Vordergrund und schon gibt es auch auf dem deutschen Markt Hi-Fi-Anlagen mit getrennten Hoch- und Tieftonboxen – der erste Schritt zum „Musikzimmer" des technischen Zeitalters.

Die *Bilder* zeigen eine *moderne Heim-Musik-Anlage, kombiniert mit Fernsehempfänger.* Sie wurde allerdings – mit relativ hohem elektrischem Aufwand – für die Belange eines „Tonamateurs" gebaut und stellt ein kleines Studio dar, das kaum einen Wunsch offen läßt.

Bei der Planung der Anlage bestand zuerst die Forderung, die nun einmal notwendigen technischen Dinge wie Bedienungsknöpfe, Instrumente und ähnliches so unterzubringen, daß nicht der Eindruck eines „Labors" entsteht. Kurzwellen-Amateure lösen dieses Problem oft so, daß sie ihre Geräte in Gestellbauweise in einem Schrank unterbringen. Aber diese Lösung ist für Plattenspieler und Tonbandgerät unbequem; zudem sieht der *geöffnete* Schrank immer noch nach Labor aus. Ferner sollten sämtliche Bedienungselemente: Plattenteller, Tonbandspindeln usw. bequem von *einem* Platz aus zu erreichen sein. So wurde der gesamte elektrische Teil in einer großen, langgestreckten Truhe untergebracht, die, wenn sie geschlossen ist, kaum etwas von Ihrem Inhalt ahnen läßt *(Bild 1)*.

Diese Truhe enthält zudem noch Raum für das Schallarchiv mit einem Platz für ca. 400 Platten und für 50 Tonbänder. Die mittlere Klappe läßt sich nach vorn klappen, so daß sie als Ablage für ein Mikrofon dienen kann. Hinter dem langen Bedienungspult befinden sich von links nach rechts: Fernsehempfänger, Mikrofonverstärker, Mischstufe, Klangregelstufe, Endstufe, Kontrollautsprecher, Rundfunkempfänger, darüber Plattenspieler und Tonbandgerät, ferner ein Fach für Mikrofon und Kabel. Jalousieartige Türen lassen sich nach den Seiten einschieben. Unten, mit den gleichen Türen, ist der Raum für Schallplatten und Bänder. Die Fächer sind bei geöffneten Türen beleuchtet, ebenso sämtliche Instrumente und Regler, so daß sich die Anlage auch bei spärlicher Raumbeleuchtung leicht bedienen läßt *(Bild 2)*.

Als Schallwände und zur Aufnahme der Bildröhre dienen zwei große Wände, die aus Holzrahmen und Hartfaserplatte bestehen. Diese Rahmen wurden fest zwischen Decke und Boden des Zimmers verkeilt, die Übergänge zu den Wänden wurden gut verschmiert und tapeziert. Somit bilden beide Wände mit den übrigen eine „organische Einheit", die Bildröhre mit ihren ungünstigen Proportionen in der Tiefe konnte ganz in der Wand verschwinden (Bild 1). Je eine Lautsprechergruppe (Hoch- und Tieftöner) wurde hinter den Schallwänden angebracht und gab in Verbindung mit der weiter unten beschriebenen Gegentakt-Endstufe eine ganz hervorragende Wiedergabe. Hinter der Bildschirmwand erwies sich eine schwache Beleuchtung, welche die offene Wand indirekt anstrahlt, beim Fernsehen als günstig.

Nun der elektrische Aufbau

Die gesamte Anlage mit Hf- und Nf-Verstärkern ist in der Truhe untergebracht. Sämtliche Bedienungselemente sowie alle Anschlüsse, die z. B. zum Überspielen von anderen Geräten dienen, sind nach vorn herausgeführt. An der Rückwand befinden sich lediglich die Antennen-, Lautsprecher- und Bildröhrenanschlüsse. Alle Verstärker und Netzteile wurden auf einzelnen Aluminium-Chassis aufgebaut und so angeordnet, daß kürzeste Verbindungen der „heißen" Leitungen möglich waren. Die Netzteile wurden getrennt auf der Rückwand der Plattenfächer angebracht, so daß Einstreuungen auf Ausgangsübertrager und Tonköpfe ausgeschaltet wurden. Bei der Zusammenschaltung der einzelnen Verstärker mußte grundsätzlich darauf geachtet werden, daß nur jeweils eine Masseverbindung zustande kam, damit sich keine Brummschleifen bilden konnten. Die Chassis selbst wurden nur an einem Punkt (Eingang) mit der Masseleitung verbunden.

Als Empfangsteil für AM- und FM-Rundfunk dient ein Industrie-Gerät (Blaupunkt-Milano), bei dem der Nf-Teil entfernt wurde. Über eine Stellung des Hauptschalters (Mischverstärker) kommt die Niederfrequenz vom Diodenausgang in den Mischverstärker. In diesen ist ferner eine Röhre EC 92 als Breitband-Audion für zwei fest eingestellte Ortssender der Mittelwelle eingebaut. Diese Stufe, deren Aufwand gering ist, erwies sich am Tage als günstig, selbst für Bandaufnahmen

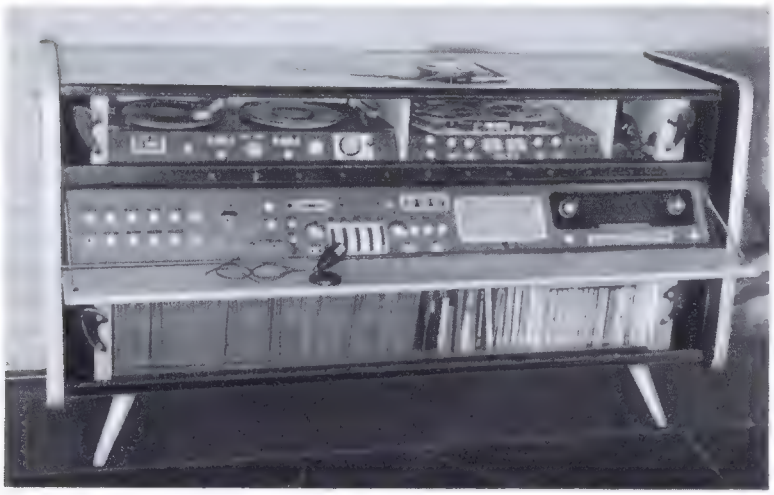
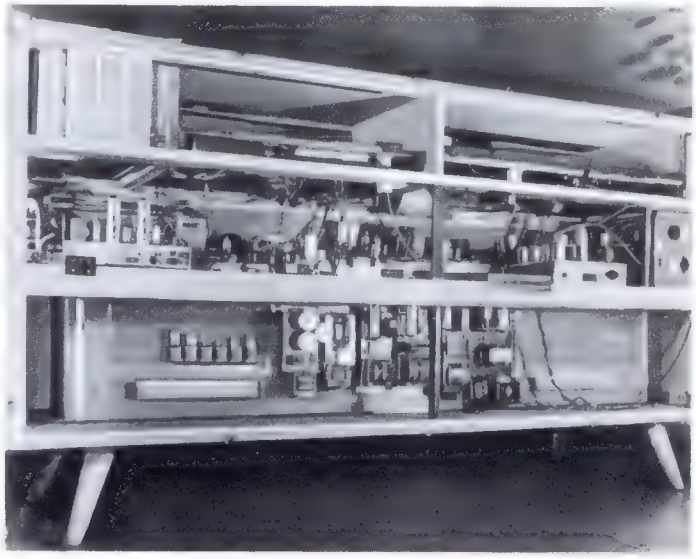


Bild 2. Der Schrank der Heim-Musikanlage, geöffnet

Unten: Bild 3. Rückansicht des Musikschrankes



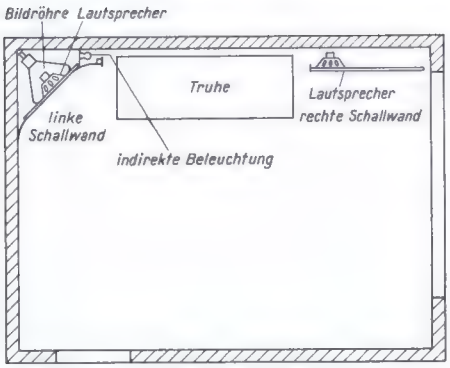


Bild 4. Grundriß des Musik- und Fernsehzimmers

(keine Zündkerzenstörungen wie auf UKW!); nach Einbruch der Dunkelheit ist sie allerdings wegen der geringen Trennschärfe wertlos. Die vierte Schaltstellung des Hauptschalters dient einem Eingang, um Niederfrequenz von einem zweiten Tonbandgerät (Koffer) über den Mischverstärker einblenden zu können.

Wie aus der Schaltung (*Bild 7*) ersichtlich, hat die Mischstufe weitere vier Eingänge, die sich mit den Reglern P 5 bis P 8 untereinander mischen lassen. Die Mikrofonvorverstärkerstufe ist mit zwei Eingängen versehen, einmal für ein hochohmiges (Kristall-) Mikrofon und einmal niederohmig für ein dynamisches Mikrofon. An den Reglern P 6 und P 7 liegen die beiden Tonabnehmer, untereinander entkoppelt durch Widerstände von 200 kΩ.

Nach der Mischstufe folgt die Klangregelung; hinter dieser Stufe, die im Bereich ± 12 dB wirksam ist, wird die Nf-Spannung für den Tonband-Aufsprechverstärker abgenommen, so daß die Aufsprechkurve von dieser Regelung abhängig ist. Das nachfolgende Potentiometer dient zur Lautstärkeregelung der Endstufe, die z. B. bei Aufnahme/Band wahlweise mitlaufen kann. Die Aussteuerung selbst wird unabhängig davon mit P 12 (Aufnahme-Verstärker) geregelt und mit einem Instrument am Aufsprechkopf kontrolliert. Der Aufsprech-Verstärker ist speziell für diesen Zweck ausgebildet. Zwischen den beiden Stufen der ECC 83 befindet sich ein Resonanzkreis, der die Höhen im Bereich von ca. 12 kHz bis 15 kHz an anhebt. Der Grad dieser Anhebung wird einmalig an R 1 eingestellt, die Tiefenanhebung an R 2. Der Hf-Generator in bekannter Rückkopplungsschaltung liefert ca. 80 mA Hochfrequenz von ca. 50 kHz. Als getrennte Einheit wurde der Wiedergabe-Entzerrer aufgebaut. Es erwies sich – bei der Breitband-Endstufe und den großen Schallwänden – als unerläßlich, die erste Stufe (EF 804) mit Gleichstrom zu heizen. Selbst schwach ausgesteuerte Bänder können dann noch absolut brummfrei wiedergegeben werden. Hinter dem Entzerrer befindet sich eine zusätzliche Klangregelstufe (P 1 und P 2), deren Verluste verstärkungsmäßig mit dem zweiten System der ECC 83 ausgeglichen werden. Diese Regelung dient bei Nachhall-Aufnahmen (Wiedereinblenden der laufenden Aufnahme über P 5) zur Veränderung der Klangfarbe des „Nachhalls". Außerdem können hier Bandaufnahmen mit zu starken Höhen- oder Tiefenanhebung in der Wiedergabe ausgeglichen werden, wenn das Hauptnetzwerk (P 10 und P 11) nicht ausreicht. Jedes Tonband kann schon während der Aufnahme abgehört werden, hierzu die Kontroll-Endstufe (ECL 113). Gegebenenfalls kann das Abhören mit Kopfhörer erfolgen, um bei Mikrofon-Aufnahmen akustische Rückkopplungen zu vermeiden, sonst über zwei Lautsprecher (Normal- und Hochton), die vorn im Bedienungspult untergebracht sind. Dieser Abhörvorgang „nach Band" geht vom Ausgang der 1. Stufe der ECC 83 über P 3 in die Kontroll-Endstufe. Ferner besteht

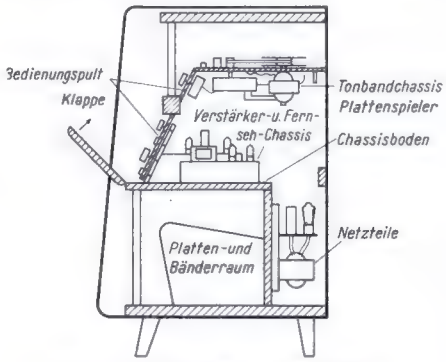


Bild 5. Der Musikschrank im Schnitt

vom Mischstufen-Ausgang eine Querverbindung über P 4, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, durch wechselndes Ein- und Ausblenden der Regler P 3 und P 4 ständig die laufende Bandaufnahme mit dem „Original" zu vergleichen und eventuelle Unterschiede mittels P 10 und P 11 auszugleichen.

Das mechanische Tonbandchassis ist mit drei Motoren ausgerüstet und faßt maximal 1000 Meter Band auf 25-cm-Plexiglasspulen. Es lassen sich – bei annähernd gleichem Bandzug – auch kleinste Spulen abspielen. Die Bandgeschwindigkeit ist von 9 bis 19 cm/sec stufenlos regelbar. Bei 19 cm/sec konnte mit „Soundcraft"-Band ein Frequenzgang von 30 bis 15 kHz erreicht werden.

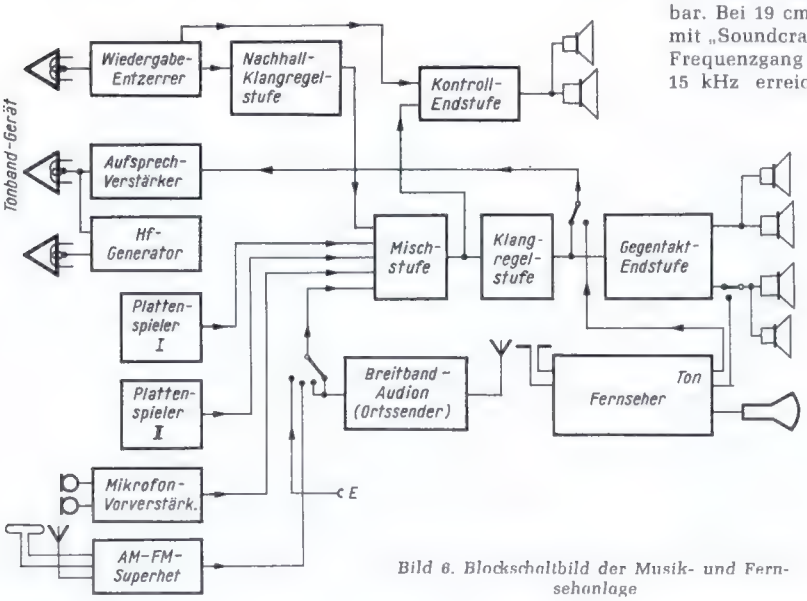


Bild 6. Blockschaltbild der Musik- und Fernsehanlage

Die Phasenumkehr- und Endstufe wurde nach einer von Philips vorgeschlagenen Hi-Fi-Schaltung ausgebildet (FUNKSCHAU 1955, Heft 3, Seite 51). In Verbindung mit einem speziell gewickelten Ausgangsübertrager konnte eine Wiedergabe mit geringstem Klirrfaktor (0,5 % bei 10 Watt) erreicht werden. Die Lautsprecher-Gruppen sind einzeln abschaltbar, die linke Gruppe (Schallwand mit Bildschirm) ist niederohmig mit dem Netzschalter des Fernsehempfängers gekoppelt. Beim Einschalten werden die Lautsprecher auf den Ausgangsübertrager des Tonteiles im Fernseh-Chassis umgeschaltet. Ein zusätzlicher Übertrager (umgekehrt verwendet) ermöglicht es außerdem, den Fernseh-Ton auf Band aufzunehmen. Sämtliche Verstärker haben eigene Netzteile, die alle getrennt abschaltbar sind. Dadurch wurden unnötiger Stromverbrauch und Röhrenverschleiß vermieden.

Als Fernseh-Gerät dient ein Industrie-Chassis (Blaupunkt-Bali). Anfängliche Schwierigkeiten durch lange Leitungen zur Bildröhre und zum Ablenksystem wurden durch besondere Maßnahmen, wie kapazitätsarme Kabel, behoben. Das Bild ist kontrastreich bei guter Auflösung. – Aufbau-Einzelheiten gehen aus den *Bildern 4* und *5* hervor, während die Blockschaltung der Anlage in *Bild 6* gezeigt ist.

Die gesamte Anlage arbeitet beim Verfasser einwandfrei. Mittels des Mischpultes lassen sich – ggf. in Verbindung mit einem zweiten Tonbandgerät – alle möglichen Trick-Aufnahmen herstellen, was normalerweise nur in einem Rundfunkstudio möglich ist. Aber schon das Abhören eines Konzertes über UKW ist ein Genuß, eine Wiedergabegüte, wie sie sich mit einem Heimempfänger selbst bei klirrarmer Schaltung nicht erreichen läßt. Vielleicht ist in Zukunft ein „Musikzimmer" mit fest eingebauten Schallwänden keine Seltenheit mehr! Sind wir doch heute schon dahin gekommen, daß in Neubauten grundsätzlich die Antennen montiert werden, warum sollen nicht Schallwände und Lautsprecher schon beim Bau des Hauses installiert werden . . .

Eine Langspielplatte mit Herztönen

Für den Medizinstudenten und für den praktizierenden Arzt ist diese neue Philips-Langspielplatte D 99528 L mit Herztönen und Herzgeräuschen ausgezeichnet zur Übung bzw. Wiederholung geeignet. In 15 Abschnitte unterteilt sind die vom amerikanischen Arzt *George D. Geckeler, M. D.*, in sorgfältiger und überaus langwieriger Arbeit auf Platte genommenen Herztöne, Herzgeräusche, Arrhythmien und eine besondere Zusammenstellung zur Wiederholung ohne Zwischentext fixiert.

Unsere Leser werden sich kaum für die medizinischen Spezialbezeichnungen der diversen Geräusche interessieren, dafür aber um so mehr für die Anweisung, wie Arzt und Student diese Platte abhören sollen. Es wird nämlich empfohlen, das Stethoskop zu benutzen, die Olive anzulegen und die Hörmuschel in der Hand zu halten. Der Plattenspieler bzw. der als Verstärker benutzte Rundfunkempfänger wird nun so laut eingestellt, daß die verbindenden und erläuternden Worte gerade noch verständlich sind. Wenn jetzt noch zur besseren Konzentration die Augen geschlossen werden, wird eine fast natürliche Auskultationssituation erreicht (Auskultieren = Abhorchen von Körpergeräuschen). Das Stethoskop schaltet ablenkende Zimmergeräusche und Obertöne weitgehend aus; es vermittelt dem Zuhörenden die charakteristische Tonfärbung der „richtigen" Herzuntersuchung. Es wird empfohlen, nicht zu lange Zeit zu hören und auch nicht innerhalb der Abschnitte zu unterbrechen. Deren Dauer ist der üblichen Auskultationsperiode angepaßt. – Die Langspielplatte ist sehr gut als Geräuschbeispiel für wissenschaftliche Vorträge geeignet; einige der aufgezeichneten Rhythmusstörungen wurden durch EKG kontrolliert, und immer wieder sind zum Vergleich normale Herztöne eingeschaltet.

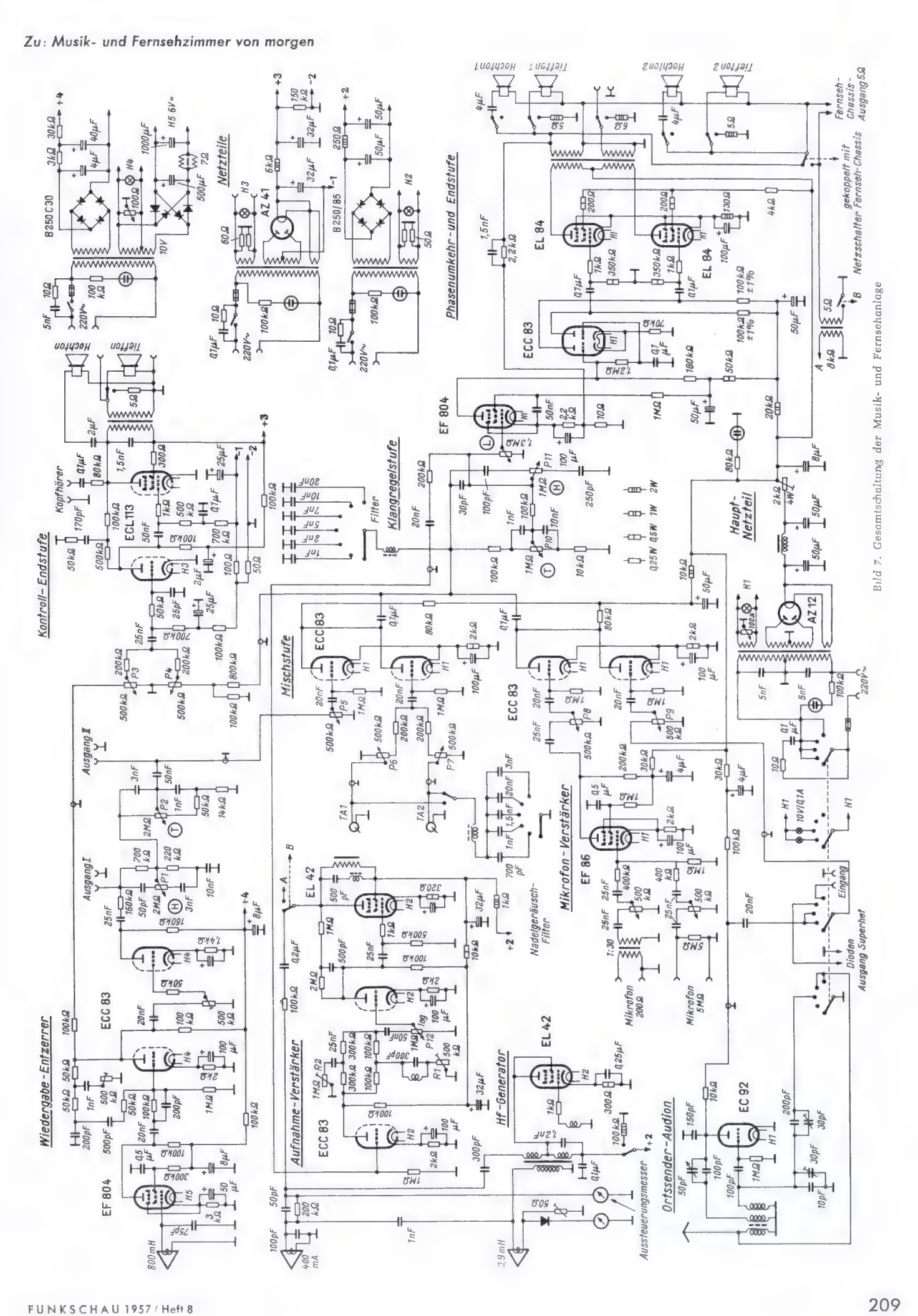


Bild 7. Gesamtschaltung der Musik- und Fernsehanlage

Playback-Arbeit mit dem Tonbandgerät

Nicht genug damit, daß man in der Schallplatten-Aufnahmetechnik aus mehreren Teilaufnahmen ein Originalband zusammenklebt – man geht noch weiter! In mehreren aufeinanderfolgenden Aufnahmevorgängen wird im *Playback-Verfahren* das später zur Überspielung herangezogene Originalband hergestellt. Der Tonbandamateur wird wissen wollen, weshalb die Industrie dieses Aufnahmeverfahren immer häufiger wählt und wie er selbst brauchbare Playback-Aufnahmen herstellen kann.

Bei einer Plattenaufnahme sollen alle beteiligten Künstler und Techniker im Interesse einer kurzen Aufnahmezeit *gleichzeitig* ihr Bestes geben. Das wird wegen der üblichen Spezialarrangements und der oft gewünschten zusätzlichen technischen Effekte

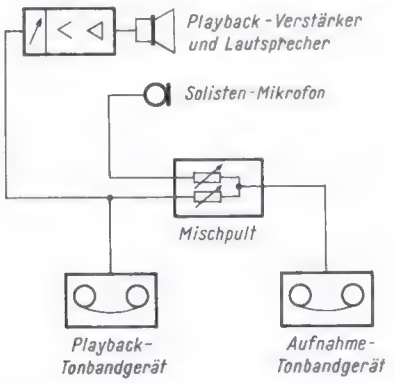


Bild 1. Prinzip-Aufbau einer Synchronisieranlage im Aufnahmestudio

recht schwierig. Das Playback-Verfahren kann bei genügender Wiederholung alle Unsicherheitsfaktoren, die vor allem auf der physischen Ebene liegen, ausschalten. Ob allerdings dabei die Möglichkeit einer optimalen künstlerischen Intuition wie bei Live-Aufnahmen erhalten bleibt, steht offen; das ist zumindest eine Frage der Gewöhnung. Fest steht, daß auf keine bessere Art akustische und instrumentale Effekte erzielt werden können, und daß die Playback-Aufnahme für Solist, Orchester und Aufnahmetechniker eine Erleichterung ist.

Zwei Beweggründe also sind für die Playback-Verfahrenstechnik wesentlich:

a) Physische Entlastung und

b) Erzielen von akustischen und instrumentalen Effekten.

Bild 3. Von der Playback-Modulation rhythmisch geführt, singen die Künstler zur Vervollständigung der Erstaufnahme

Ein tüchtiger Arrangeur und die an genaues Zusammenspiel gewöhnten Musiker können darüber hinaus dem Hörer ein verstärktes Orchester vortäuschen, wenn das Playback zur Vergrößerung der Klangfülle eines kleinen Orchesters angewendet wird. In jedem Fall müssen Synchronisation (Playback) im Arrangement musikalisch berücksichtigt und in der Tonmeister-Partitur festgehalten sein.

Theoretisch können unbegrenzt viele Playback-Vorgänge aufeinanderfolgen, da ja sämtliche aufgenommenen Zwischenbänder qualitativ auch durch wiederholtes Abspielen nicht leiden; praktisch sind jedoch Grenzen gesetzt:

1. durch die akustischen Verhältnisse,
2. durch die Stördynamik der Tonbandgeräte und Verstärker,
3. durch Lauf-Ungenauigkeiten des Tonmotors (Netzfrequenzschwankungen).

Die Erfahrung zeigt, daß gute akustische Ergebnisse nur dann erreicht werden, wenn entweder für die einzelnen Aufnahmevorgänge der gleiche Raum benutzt wird, oder aber die akustischen Verhältnisse bei der Synchronisation in völligem Gegensatz zu denen bei der Erstaufnahme stehen.

Mit modernen Studioanlagen lassen sich Störverhältnisse von ungefähr –60 dB erreichen, und es kann mit 8 bis 10 Playback-Vorgängen operiert werden. Allerdings müssen dann an die Frequenzgänge der Verstärker extrem hohe Anforderungen gestellt werden. Ein Abweichen von nur 1 dB summiert sich entsprechend der Anzahl der Vorgänge

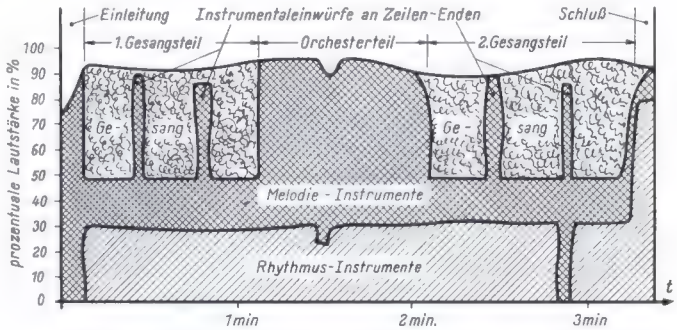


Bild 2. „Aussparung" bei den einzelnen Playback-Vorgängen

auf 8...10 dB, und es kommen sehr schnell nicht vertretbare Klangverschiebungen zustande. Die Frequenzgänge handelsüblicher Amateurgeräte gestatten ohne Verwendung von Entzerrer-Kombinationen nicht mehr als zwei oder drei Synchronisationen. Ebenso spielt die Übereinstimmung der Bandgeschwindigkeiten der benutzten Tonbandgeräte eine große Rolle. Abweichungen von 2 bis 3 ‰ ergeben schon wahrnehmbare Schwebungen.

Um den Störgeräusch-Pegel klein zu halten, werden alle Bänder mit Ausnahme des letzten „Originals" soweit wie möglich ausgesteuert. Wichtig für den Klangeindruck des Endprodukts ist die Ausgewogenheit der Mischung. Im Fachjargon sagt man: a) Der Rhythmus „läuft" von Anfang bis zu Ende durch; b) die Einwürfe der Instrumente an Zeilenenden „sind da"; c) der Orchesterteil ist gegenüber den Gesangsparts weder zu „dick" noch zu „dünn"; d) Gute Playbacks sind so „gefahren", daß sie während der Synchronisation möglichst wenig „gezogen" werden müssen.

Man muß deshalb von Anfang an sehr darauf achten, daß alle später noch zu synchronisierenden Stellen lautstärkemäßig ihrer Wichtigkeit entsprechend *ausgespart* werden (*Bild 2*).

Damit die akustischen Konturen aller Instrumente nicht verschwimmen, ist zum Mithören des Playbacks vor dem Mikrofon ein Kopfhörer oder der Miniaturhörer eines Schwerhörigengerätes am geeignetsten, oder man muß bei Verwendung eines Lautsprechers diesen in einen „Leisesprecher" verwandeln. Außerdem wird der Lautsprecher so aufgestellt, daß der Schall das Mikrofon an der unempfindlichen Seite trifft (*Bild 4*). Bei Synchronisationen mit Gesangs- oder Instrumentalgruppen genügt unter Umständen die Versorgung des Dirigenten mit der Playback-Modulation.

Dem Tonbandamateur bleiben beim Playback-Verfahren noch immer alle Türen für interessante Experimente offen, denn die vielen sich bietenden Möglichkeiten sind schwer zu erschöpfen. Eine Synchronisation erfordert zwar mehr Präzision und Erfahrung auf technisch-akustischem Gebiet als vielleicht eine Live-Aufnahme, aber darin liegt ihr besonderer Reiz.

Zum Schluß noch einige *technische Tips:*

Alle Bandumlenkrollen, vorzugsweise Tonachse und Gummiandruckrolle, sind unbedingt von Bandabrieb und Kleberesten zu säubern. Die Tonachse ist hin und wieder mit feinstem Schmirgelleinen abzuziehen.

Dasselbe gilt in erhöhtem Maße von den Laufflächen der Köpfe. Sauberkeit ist erstes Gebot!

Die Laufflächen lassen sich mit einem sehr feinen Abziehstein einebnen; dabei ist Vorsicht geboten.

Für optimale Höhenwiedergabe müssen die Spalte genau senkrecht zur Bandlaufebene stehen (wichtig für kleine Geschwindigkeiten!).

Ebenso ist völlige Entmagnetisierung aller mit dem Band in Berührung kommenden Teile notwendig (Verringerung des Rauschens). Aus demselben Grunde muß die Hf-Vormagnetisierung symmetrisch und unverzerrt sein. Die Werte für den Hf-Strom sind genau einzuhalten.

Aufnahme- und Wiedergabefrequenzgänge müssen für Synchronisationen so gradlinig wie möglich sein. Hans-Joachim Horn

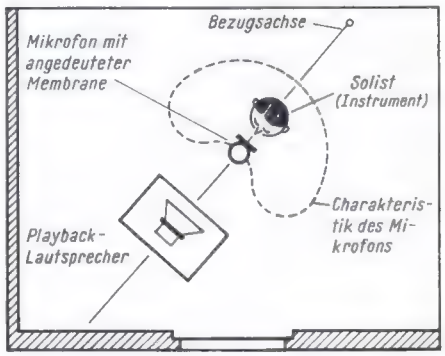


Bild 4. Richtiges Aufstellen des Playback-Lautsprechers

Ein Hochleistungs-Reiseempfänger

Durch seine technische Ausstattung und eine besondere Endröhre für den Betrieb am Lichtnetz stellt dieser Empfänger ein Hochleistungsgerät für die Reise und zugleich einen vollwertigen Zweitempfänger für das Heim dar.

FM-Teil. Eine als Triode geschaltete Pentode DF 97 dient als selbstschwingende additive Mischröhre. Der durchstimmbare Eingangskreis ist über 36 pF an die Anzapfung der Gitter- bzw. Oszillator-Rückkopplungsspule gelegt. Der an ihrem Fußpunkt befindliche Trimmer symmetriert in bekannter Weise den Gitterkreis und macht den Anzapfpunkt des Vorkreises frei von Oszillatorstörstrahlungen. An der Anode der Mischröhre liegen der Oszillatorabstimmkreis und das erste Zf-Filter für 10,7 MHz. Über den vom Anodenkreis zurück zum Gitter führenden 1-nF-Kondensator wird die Röhre für die Zwischenfrequenz entdämpft.

Die zweite Pentode DF 97 dient als erste Zf-Verstärkerstufe. Im Gegensatz zum Heimempfänger wird jedoch die AM-Mischröhre DK 96 nicht zur Verstärkung im FM-Bereich herangezogen, sondern es folgen sofort drei weitere, mit je einer Pentode DF 97 bestückte Zf-Stufen. Dies ergibt insgesamt zwölf Abstimmkreise und vier Zf-Röhren, mit denen sich Verstärkung und Selektivität eines Heimempfängers der Spitzenklasse erzielen lassen.

Der Ratiodetektor ist, wie beim Batterieempfänger üblich, mit Germaniumdioden bestückt, um unabhängig von der geerdeten Röhrenheizung zu sein. Die dem Ratiokreis entnommene negative Richtspannung wirkt auf das Bremsgitter der Röhre DF 97 IV und ergibt eine automatische Verstärkungsregelung. Außerdem ist die unmittelbar vor dem Demodulator liegende Zf-Röhre DF 97 V mit einem RC-Glied 100 kΩ/100 pF am Fußpunkt des Gitterkreises als Begrenzer wirksam.

AM-Teil. Als AM-Mischröhre arbeitet eine DK 96, derem dritten Gitter die Signalspannung zugeführt wird. Im KW-Bereich wird mit dem Dipol einer Autoantenne oder einer anderen äußeren Antenne empfangen. Für MW und LW ist eine Ferritantenne eingebaut, jedoch kann zusätzlich eine äußere Antenne angeschaltet werden, deren Spannung induktiv auf den Gitterkreis übertragen wird. Auf die Mischröhre folgen zwei Zf-Verstärkerstufen (Röhren DF 97 III und IV) mit sechs Zf-Kreisen, so daß insgesamt acht AM-Kreise wirksam sind. Zur Demodulation dient eine Diodenstrecke in der Nf-Röhre DAF 96. Die Richtspannung wird außerdem zum Regeln aller drei AM-Röhren benutzt. Eine Ausnahme macht die Mischröhre im KW-Bereich. Sie wird hier nicht geregelt, da die Frequenzverwerfung einer Oktode beim Regeln in diesem Bereich zu groß wird und die Abstimmung beeinträchtigt würde.

Im *Nf-Teil* ist die Schaltung der Endstufe bemerkenswert. Die in der DAF 96 vorverstärkte Nf-Spannung wird gleichzeitig auf die Steuergitter der Batterie-Endröhre DL 96 und der Netz-Endröhre EL 95 gegeben. Bei Batteriebetrieb ist die Heizung der DL 96 über die Kontakte 7–9 eingeschaltet, und der Ausgangsübertrager ist über die Kontakte 3–5 zur Anode der DL 96 durchverbunden. Die parallelliegende Röhre EL 95 stört nicht, da sie kalt ist.

Bei Netzbetrieb erhält die EL 95 jedoch Heizspannung aus einer besonderen Wicklung des Netztransformators. Sie tritt nun an die Stelle der Batterieröhre, deren Heiz- und Anodenkreis aufgetrennt wird. Damit ergibt sich bei Netzbetrieb eine Sprechleistung von 1,2 W.

Stromversorgungsteil. Unterwegs wird das Gerät aus einer Deac- oder Monozelle geheizt, während eine 90-V-Batterie den Anodenstrom liefert. Zur Schonung der Heizbatterie kann der Empfänger an eine Kraftwagenbatterie angeschlossen werden. Diese ladet dann die Deac-Zelle auf und speist die Heizfäden der Röhren.

Am Lichtnetz liefert ein Graetz-Gleichrichter die Anodenspannung und ein Einweggleichrichter Typ E 14 C 350 den Heizstrom. Hierbei dienen die Deac-Zelle oder Monozelle als Puffer und werden dabei aufgeladen. Mit Hilfe einer besonderen Ladetaste kann die Heizspannungsquelle nachgeladen werden, ohne daß das Gerät spielt. Beim AM-Empfang werden die Heizungen der ersten, zweiten und fünften Röhre abgeschaltet, während beim FM-Empfang die DK 96 außer Betrieb gesetzt wird.

Die große Empfindlichkeit, Trennschärfe und Ausgangsleistung dieses Reisegerätes lassen kaum noch Wünsche offen, es sei denn, daß sich für den bei einem Reiseempfänger doch recht erheblichen Preis von 370 DM noch eine Abstimmröhre einkalkulieren ließe, um den Komfort beim Heimempfang zu vervollständigen.

Regenerieren von Trockenelementen

Der nachstehende Beitrag gewinn dadurch ein ganz besonderes Interesse, daß auch bei den neuen Reiseempfängern vielfach von der Möglichkeit Gebrauch gemacht wird, die Trockenbatterien zu regenerieren (vgl. Seite 200 dieses Heftes).

Die Tatsache, daß die Bestandteile eines Trockenelements keineswegs verbraucht sind, wenn die Spannung stark abfällt, hat immer wieder zu Versuchen geführt, Trockenelemente zu regenerieren. Es kommt offenbar darauf an, Polarisationsvorgänge, die sich hauptsächlich in den Sauerstoff abgebenden Teilen der positiven Elektrode abspielen, rückgängig zu machen und dadurch dem Element neues

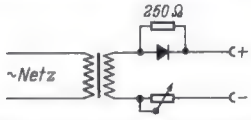


Bild 1. Schaltung des Elektrophoor

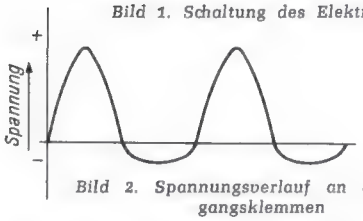


Bild 2. Spannungsverlauf an den Ausgangsklemmen

Leben zu geben. Allgemein bekannt sein dürfte der Versuch, ein erschöpftes Element durch Erwärmen wieder zu neuer Energieabgabe zu bringen.

Nachdem unser Mitarbeiter *H. F. Steinhauser* bereits 1953 in der FUNKSCHAU über die Möglichkeiten der Wiederherstellung von Trockenbatterien durch Ladung berichtete[1]), hat nun der Holländer *Beer* den Vorschlag gemacht, Elemente durch Elektrizität zu regenerieren, wobei man allerdings nicht auf den Gedanken kommen darf, es handele sich um eine Art Aufladung, wie sie beim Akkumulator vorgenommen wird. Mit Hilfe eines Elektrophoor genannten Gerätes, dessen Schaltung *Bild 1* zeigt, wird ein Strom durch das erschöpfte Element geschickt, so daß darin Wärme entsteht und bestehende Polarisation rückgängig gemacht wird. Durch den Widerstand parallel zum Wechselstromgleichrichter fließt ein Teil der angelegten Wechselspannung, wodurch sich am Ausgang ein Spannungsverlauf nach *Bild 2* ergibt. Von der Tatsache, daß neben hohen positiven Spannungsspitzen auch schwächere negative auftreten, verspricht man sich eine besonders gute Wirkung der Anordnung, die 10 bis 15 Regenerationen eines Elementes möglich machen soll.

Es ist zweckmäßig, die folgenden Voraussetzungen zu beachten:

1. Das Element muß sich in gutem Zustand befinden und darf nicht lecken, wie es als Folge zu langen Lagerns oft der Fall ist;
2. Die Spannung des zu regenerierenden Elementes darf nicht unter 1 V gesunken sein;
3. Die Regeneration muß sehr bald vorgenommen werden, nachdem die letzte Belastung stattgefunden hat;
4. Die der Gleichspannung überlagerte Wechselspannung muß auf 1,7 V begrenzt werden, weil sonst die Klemmenspannung des Elementes auf 2,5 V ansteigt, die Zelle zu heiß wird und platzen kann. -dy

(Nach: R. W. Hallows, Dry Cells Can be Regenerated. Radio-Electronics, Dezember 1956, Seite 49)

[1]) Wiederherstellung von Trockenbatterien durch Ladung, FUNKSCHAU 1953, Heft 10, Seite 184

Stabile Programme bei den Autoempfängern

In Westdeutschland wurden 1956 rund 850 000 Personenwagen und rund 270 000 Autoempfänger hergestellt. Es könnte also jeder dritte Wagen mit einem Autoradio ausgestattet werden.

Während bei Reiseempfängern bereits die Umstellung auf Transistoren beginnt, ist dies bei den Autosupern noch nicht der Fall, obgleich die Wagenbatterie ausgezeichnet geeignet wäre, ohne Spannungsumformung direkt die Transistoren zu betreiben. Die Programme der Firmen zeigen eine erfreuliche Stabilität und so grundlegende Neukonstruktionen, wie der Philips-Super Paladin-Automatic, den wir im vorigen Heft (FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 187) beschrieben haben, sind selten.

Nun, die Firmen werden wissen, warum sie bei der Entwicklung von Transistorgeräten auf äußerste Sicherheit gehen. Die größte Schwierigkeit dürfte wohl die Temperaturabhängigkeit sein. Jeder Autofahrer weiß, daß im Winter alle Teile des Wagens bis auf die Außentemperatur hinunter gekühlt werden, aber im Sommer alles, was in der Blechkarosserie liegt, durch die Sonne bis weit über die Schattentemperatur aufgeheizt wird. Ein kurzer Streifzug durch die Programme der Autosuperfirmen möge deshalb diesmal genügen.

Die Firma Max Egon Becker hat ihre Fertigung durch ein Gerät der billigen Preisklasse mit zwei AM-Bereichen und Handabstimmung vervollständigt. Dieser Typ *Monte Carlo* ist als Einblockgerät mit besonders kleinen Abmessungen konstruiert und läßt sich daher leicht einbauen. – Das Gesamtprogramm enthält außerdem die vier „Europa-Typen" mit je fünf Stationstasten und die Geräte der Automatik-Serie mit selbsttätiger Sendersuche. Eine 30 Seiten umfassende Preisliste Nr. 357 enthält diese Grundtypen in sämtlichen möglichen Zusammensetzungen für die einzelnen Wagenmodelle.

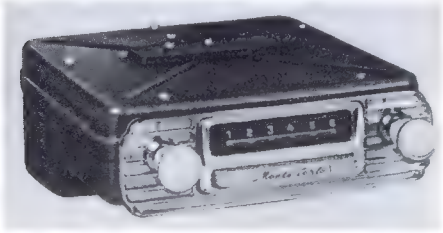


Bild 1. Becker-Monte-Carlo, ein Einblock-AM-Empfänger mit Handabstimmung. Grundpreis 169 DM

Blaupunkt baut seit nunmehr 25 Jahren Autoradios. Der ständige Fortschritt prägt sich z. B. dadurch aus, daß in den letzten Jahren das Tauchlötverfahren und gedruckte Schaltungen eingeführt wurden, um die Betriebssicherheit zu steigern. Die bisher gefertigten Autosuper und Omnibusanlagen wurden durch zwei neue Empfänger erweitert, und zwar durch den Typ *Hamburg de Luxe*, der eine zusätzliche Vorstufe mit einer Röhre EF 89 gegenüber dem Gerät Hamburg erhalten hat; dadurch wurden Empfindlichkeit und Trennschärfe verbessert. Das neue Modell ist mit der praktischen Omnimat-Wählautomatik ausgestattet. Außerdem ist ein Gerät *Hannover II* auf den Markt gekommen.

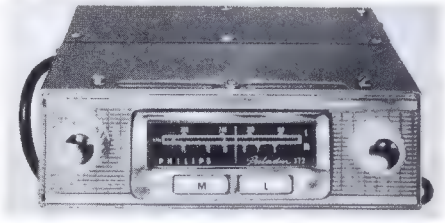


Bild 2. Philips-Paladin 372, ein 6-Kreis-Super mit Handabstimmung für MW und LW. Grundpreis 174 DM

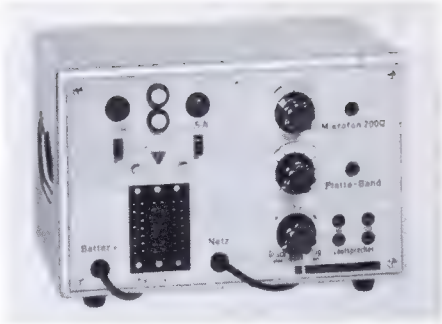


Bild 3. Universal-Kraftverstärker UV 12 von Wandel und Goltermann

Den Philips - Super Paladin Automatic stellten wir bereits im vorigen Heft vor. Zu erwähnen ist ferner der *Paladin 372*, ein 6-Kreis-AM-Super für MW und LW mit den Röhren ECH 81, EF 89, EBF 80 und EL 95. Das Gerät ist zweiteilig ausgeführt, weil es dadurch in kleine Fahrzeuge besser eingebaut werden kann. Aus dem Vorjahr weitergeführt werden die Modelle ND 344 und Paladin 551. Beim letzten wurde jedoch die Begrenzerröhre EF 42 durch eine EF 80 ersetzt.

Die drei Telefunken-Autosuper I D 61, II D 61 und Selektor II S 61 aus dem Vorjahr laufen in gleicher Schaltung und gleicher äußeren Form weiter.

Wandel u. Goltermann pflegen weiterhin neben den Empfängern für Personenkraftwagen die Omnibusanlagen sowie Verstärker und Bandspielgeräte für Fahrzeuge. An eigentlichen Empfängern stehen fünf Typen der Zikade-Reihe zur Verfügung, wobei man bei den preiswerten AM-Typen Zikade M und Zikade ML die Einblock-Ausführung gewählt hat. Die Omnibusanlage Gamma A ist ein Beispiel für die Sorgfalt, mit der jede kleinste Einzelheit bedacht wurde. Sie besteht aus Empfangsteil, Bedienungsfeld und Verstärker. Das Bedienungsfeld ermöglicht die Wahl zwischen Radioempfang, Schallplatte oder Tonbandwiedergabe und Mikrofondurchsagen, wobei das Mikrofon stets Vorrang hat, unabhängig davon, ob gerade Radio oder Tonband läuft. Die Sprechleistung beträgt 12 W. Als Bandgerät dient ein Telefunken-Magnetophon KL 65, für das eine besonders bequeme Bedienungsmöglichkeit geschaffen wurde. Zu erwähnen ist weiter der Universalverstärker UV 12 für Batterie- und Netzbetrieb mit 12 W Sprechleistung. Er kann aus der Wagenbatterie betrieben werden, aber auch am Wechselstrom-Lichtnetz.

Diesem Heft der FUNKSCHAU liegen wieder zwei

Funktechnische Arbeitsblätter

bei. Damit sind bisher rund 275 Arbeitsblätter veröffentlicht worden. Sie stellen eine unübertroffene Materialsammlung für den Ingenieur und Funktechniker dar.

Wissen Sie, daß die von Dipl.Ing. *Rudolf Schiffel* und Ingenieur *Artur Köhler* bearbeiteten FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER auch als

Lieferungsausgabe

erschienen sind? Bisher liegen 12 Lieferungen vor; zwei weitere Lieferungen, Nr. 13 und 14, erscheinen noch in diesem Frühjahr. Jede Lieferung umfaßt 20 Blätter = 40 Seiten, enthält zahlreiche Tabellen, Formel - Zusammenstellungen, Nomogramme usw. und kostet **4.80 DM.**

Ein Archiv des radiotechnischen Ingenieur-Wissens – das sind die FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER

Verlangen Sie den ausführlichen Prospekt mit Gliederung aus ausführlichem Verzeichnis!

*

Um den FUNKSCHAU-Lesern ein bequemes und übersichtliches Sammeln der FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER zu ermöglichen, liefern wir die

FtA-Sammelmappe

Es ist ein geschmackvoller, stabiler Ordner mit Leinenrücken und Goldprägung, dessen praktische Mechanik die nach der Gliederung abzulegenden Arbeitsblätter aufnimmt. **Preis 4.80 DM.** zuzügl. 50 Pf. Versandkosten

FRANZIS-VERLAG . MÜNCHEN 2 . Karlstraße 35

Postscheckkonto München 5758

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Entbrummen eines UKW-Einbausupers

An einen Steuerverstärker, dessen Heizleitung über einen 50-Ω-Entbrummer in der Mitte geerdet war, sollte ein UKW-Einbausuper angeschlossen werden. Laut Schaltbild hatte dieser nur eine einpolige Heizleitung, d. h. der zweite Pol lag an Masse. Nach Anschalten an einen besonderen Heiztransformator trat ein starkes Netzbrummen im Steuerverstärker auf. Es verschwand auch nicht, als die Anodenspannung für den UKW-Teil abgeschaltet wurde. Somit mußte die Brummursache in der einpoligen Heizleitung liegen.

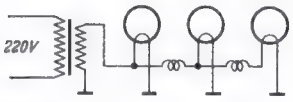


Bild 1. Die Heizleitung des UKW-Einbau-Superhets vor dem Umbau

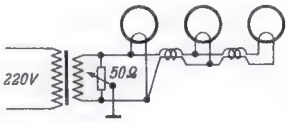


Bild 2. Nach dem Umbau: es wurde eine zweite Heizleitung verlegt, und zwar wurde sie innerhalb der ersten als Drosselwicklung ausgebildeten Heizleitung angeordnet

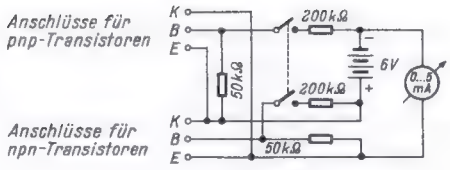
Die üblichen Entbrumm-Maßnahmen für einpolige Heizleitungen waren wirkungslos. In mühevoller Arbeit – die Einzelteile waren sehr eng gelötet – wurden die jeweiligen zweiten Pole der Heizleitung der einzelnen Röhren von der Masse abgelötet und durch eine Leitung verbunden. Nach Anschaltung an einen Transformator, der ebenfalls über einen Entbrummer symmetriert war, trat noch ein geringes Restbrummen auf. Dieses verschwand erst, als die zweite Heizleitung innerhalb der als Drosselwicklung ausgebildeten ersten Heizleitung verlegt wurde.

Eberhard Behrendsen

Testgerät für Transistoren

Ein Gerät zur überschläglichen Bestimmung der Qualität von Transistoren ist verhältnismäßig einfach; allerdings gestattet es auch nur recht grobe Feststellungen. Sind die Schalter in dem Gerät nach dem *Schaltbild* offen, so liegen Batterie, Meßinstrument, Emitter und Kollektor des zu prüfenden Transistors hintereinander im Stromkreis.

Schaltung des Transistor-Testgerätes

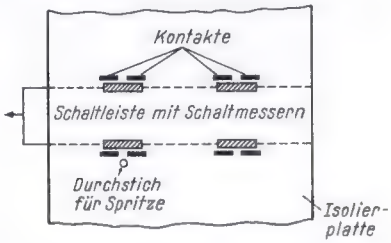


Bei Zimmertemperatur darf jetzt der Strom bei einem schwach verstärkenden Transistor 0,75 mA nicht überschreiten, bei einem hoch verstärkenden Transistor nicht 2 mA. Werden nun die Schalter geschlossen, so wird die Basis, die vorher über 50 kΩ an der Emitterspannung lag, über einen Spannungsteiler aus den Widerständen 50 kΩ und 200 kΩ an ein höheres Potential gelegt. Jetzt muß der Strom anwachsen und zwar um wenigstens 0,2 mA bei schwach verstärkenden bis mehr als 3 mA bei hoch verstärkenden Transistoren. Schadhafte Transistoren machen sich vor allem dadurch bemerkbar, daß der Strom bei offenen Schaltern größer ist als die genannten Werte und daß der Stromanstieg beim Schließen der Schalter ausbleibt. -dy

(Nach: Bohr, Transistor Checker for one Dollar. Radio-Electronics, 1956, Oktober, Seite 109)

Tastenkracher

Bei älteren Drucktastensätzen machen sich jetzt mehr und mehr die sogenannten *Tastenkracher* unliebsam bemerkbar. Dieser Fehler wird durch Kontaktschwierigkeiten hervorgerufen und ist zumeist die Folge von Oxydationserscheinungen der relativ kleinen Kontaktflächen. Gelegentlich sind auch wohl Ermüdungserscheinungen der Federsätze daran beteiligt, wodurch die Selbstreinigung der Kontaktflächen leidet und die Ausbildung eines Oxydhäutchens begünstigt wird. Dieser Fehler tritt in allen Wellenbereichen auf, am häufigsten aber bei der Antennenumschaltung im AM-Bereich (Ferritanten-



Kontaktschwierigkeiten an vollständig abgedeckten Drucktastensätzen lassen sich beheben, indem an den Kontaktstellen ein Loch für die Spritze mit dem Kontakt-Reinigungsmittel angebracht wird

. . . täglich ein Blick über den eigenen Zaun

Mit der neuen Hochleistungsröhre PCC 88 und der überragenden Helligkeits- und Kontrastautomatik garantieren Ihnen die TELEFUNKEN-Fernsehempfänger des FE 12-Programms ein gutes Geschäft. Selbstverständlich sind sämtliche Empfänger für Band IV vorbereitet und damit zukunftssicher.

TELEFUNKEN-FERNSEHGERÄTE

nen-Umschaltung). Das ist erklärlich, weil an diesen Punkten die geringen Hf-Eingangsspannungen kontaktsicher geschaltet werden müssen, sonst ruft jede Erschütterung von außen oder auch bereits die Vibration des Lautsprechers ein unangenehmes Krachen hervor, das den Empfang empfindlich stört.

In den meisten Fällen genügt eine kurze Behandlung der Kontakte mit einem guten Kontaktpflegemittel. Schwieriger wird der Fall, wenn dieser Fehler an Tastensätzen auftritt, die senkrechte Schaltleisten haben und deren Kontakte so abgedeckt sind, daß sie ohne Ausbau überhaupt nicht zugänglich sind. Das Ausbauen ist überaus langwierig und auch nicht sehr beliebt. Die hier geschilderte einfache Abhilfe hat sich in mehreren Fällen gut bewährt. Nachdem die für das Krachen verantwortlichen Kontakte festgestellt sind (Beklopfen und evtl. Überbrücken), wird eine dünne glühende Nadel durch die Hartpapierabdeckung des Tastensatzes gestoßen. Das dauert nur wenige Sekunden und ist einfacher und sauberer als Bohren. Das Loch sollte etwas hinter den beiden Kontakten angesetzt sein, um die Festigkeit der Kontakte nicht zu beeinträchtigen. Ferner soll das Loch entsprechend dem *Bild* mit leichter Schräge in Richtung auf das Kontaktmesser verlaufen. Mit einer kleinen Spritze läßt sich dann durch dieses Loch ein Kontaktpflegemittel einspritzen, wodurch in der Regel die Kontaktschwierigkeiten behoben sind.

Es wäre anzuraten, daß die Hersteller von Tastensätzen schon von sich aus eine entsprechende Möglichkeit vorsehen würden W. Frost

Fernseh-Service

Zeilensynchronisierung setzt aus und fängt sich nicht mehr

Vereinzelt wurde festgestellt, daß die Zeilensynchronisierung bei Senderumschaltung oder sehr starken Störimpulsen aussetzt und sich nicht mehr von selbst fängt. Dies erscheint um so verwunderlicher, als gerade neuere Empfängertypen mit der Röhre E 88 CC und sehr sorgfältig durchgebildeten Regelschaltungen von diesem Fehler betroffen wurden.

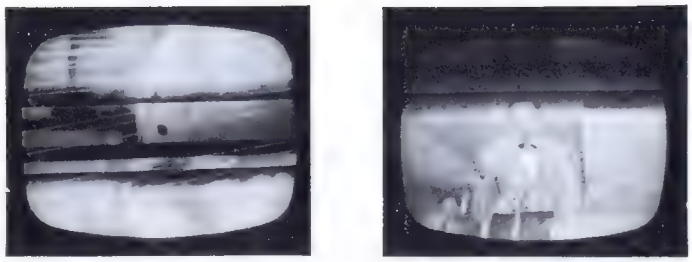
Es ergab sich, daß die Störung nur bei ganz bestimmter Größe der Eingangsspannung auftrat. Der Vorgang dabei ist etwa folgender: Durch einen starken Störimpuls oder durch kurzzeitigen Ausfall des Synchronisiersignales vom Sender her läuft der dann freischwingende Zeilenoszillator mit falscher Frequenz. Treffen nun die Synchronisierimpulse vom Sender wieder ein, dann entsteht eine Schwebung zwischen ihnen und der Frequenz des falsch laufenden Zeilenoszillators. In der Taströhre für die Regelspannungsgewinnung treffen die Impulse an Gitter und Anode nun nicht mehr gleichzeitig ein. Die Regelspannung schwankt also mit der Schwebungsfrequenz. Wegen der kleinen Zeitkonstanten bei getasteter Regelung erscheinen am Ausgang des Amplitudensiebes nun keine fortlaufenden Zeilenimpulse mehr, sondern nur im Takt der erwähnten Schwebung. Dadurch kann aber der einmal davongelaufene Zeilenoszillator nicht mehr eingefangen werden. Diese Vorgänge treten aber nur bei einer Eingangsspannung auf, bei welcher der Kanalwähler bereits stark geregelt wird.

Für Graetz-Empfänger des Jahrganges 1956, die von dieser Störung betroffen werden, wird vom Herstellerwerk empfohlen, die Zeitkonstante der Siebmittel für die Tuner-Regelung zu erhöhen, indem der 1-MΩ-Siebwiderstand R 242 in zwei Widerstände zu je 500 kΩ aufgeteilt wird. Von der Verbindungsstelle der beiden Widerstände ist ein 0,25-µF-Kondensator nach Erde zu legen.

Diese Art des Ausfallens der Zeilensynchronisierung wird von den Amerikanern *lok out* genannt. Dieses Wort bedeutet soviel wie aussperren oder ausschließen. In der deutschen Fachsprache sagt man auch „Selbstmord" dafür. (Nach *Graetz-Nachrichten*, Nr. 11/1957. Dieses Heft enthält eine Fülle weiterer wertvoller Hinweise für den Fernseh-Service-Mann.)

Streifen auf dem Bildschirm

Bei einem Fernsehempfänger zeigten sich zwei scharfe weiße Linien, je ca. 1 mm breit, die waagerecht in etwa 8 cm Abstand über den ganzen Bildschirm verliefen. An die weißen Linien schloß sich ein ca. 15 mm breiter dunkler Streifen an, der sich nach außen hin aufhellte (*Bild 1a*). Man konnte das Bild nun in zwei Stellungen einrasten lassen, entweder lagen beide Streifen etwa gleichmäßig über den Bildschirm verteilt, oder aber man konnte durch Drehen des Bildkippreglers das Bild nach oben einrasten lassen, so daß der obere Streifen mit dem oberen Bildrand abschloß (*Bild 1b*). Die



a b

Bild 1. Charakteristische Streifen, die man in Schirmmitte oder am oberen Rand zum „Einrasten" bringen konnte

Synchronisation der Zeile blieb in jedem Falle stabil (der etwas breitere Streifen in Bild 1a und 1b ist die Austastlücke des Bildes).

Im ersten Augenblick wurde ein Fehler in der Bildkippstufe vermutet, da die weißen Linien genau wie beim „Seidenfadeneffekt" geartet waren, den man bekanntlich öfter bei Schaltungen der Bildkippstufe mit der Röhre ECL 80 antrifft. Das Auswechseln der ECL 80 brachte jedoch keinen Erfolg und so wurde der Oszillograf zu Hilfe genommen. Es wurde festgestellt, daß der Synchronisierimpuls am Sperrschwinger der Bildkippstufe stark verformt war (*Bild 2a*). Den normalen Synchronisierimpuls, wie er sein soll, zeigt *Bild 2b*.

Nun wurden die Meßpunkte weiter nach vorn verlegt. Am Gitter der Impulstrennstufe war ebenfalls eine Verformung festzustellen. Bei der nächsten Messung am Gitter der Video-Endstufe konnte man aus der Verformung des Bildimpulses schon erkennen, daß es sich um eine Wechselspannungsüberlagerung handeln müsse (*Bild 3a*). Man sieht hier deutlich die beiden Impulsspitzen, die die weißen Linien hervorrufen, und den steilen Abfall ins Schwarze mit der anschließenden Sinusschwingung, die zum Hellwert ausläuft (*Bild 3b* zeigt den normalen Bildimpuls).

Nun kam es darauf an, zu finden, in welcher Stufe diese Modulation stattfand. Durch Einblenden des Bildsignals mit Hilfe eines Mustergenerators in die erste Bild-Zf-Stufe konnte man feststellen, daß der Fehler im Kanalwähler liegen müsse, denn der Bild-Zf-

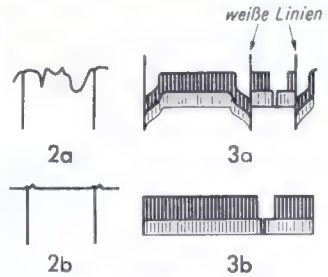
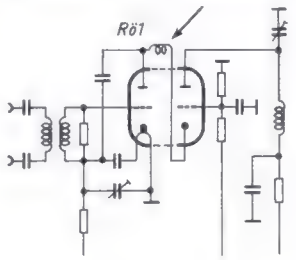


Bild 2. Synchronisierimpuls am Sperrschwinger der Bildkippstufe, a = verformt, b = normal
Bild 3. Spannung am Gitter der Video-Endstufe, a = verformt, b = normal



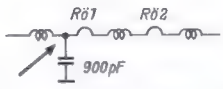


Bild 4. Fehlerschaltbild. Die Pfeile zeigen die Berührungsstelle

Verstärker lieferte ein einwandfreies Signal. Die Überlegungen gingen nun dahin: entweder hatte eine der beiden Röhren im Kanalwähler (PCC 84 oder PCC 85) einen Katodenschluß, so daß dort die Wechselspannung eingespeist wurde, oder irgendein Schaltelement berührte die Heizleitung und verursachte dadurch die Modulation. Die letztere Annahme bestätigte sich dann auch als die richtige. Das blanke Ende eines Entstörkondensators am Sockelstift der Heizung der PCC 84 hatte Schluß mit der darunterliegenden Hf-Drossel bekommen, die die Anode des ersten Systems der PCC 84 mit der Katode des zweiten Systems verbindet (*Bild 4*). Das Hf-Signal wurde dadurch von der Heizspannung moduliert.

Bemerkenswert bei diesem Fehler scheinen die weißen Linien zu sein, die man bei einem normalen Brummfehler nicht vorfindet und die wohl durch den Einschwingvorgang in der Hf-Röhre verursacht wurden. (Aus der Fernsehwerkstatt der Firma Klang-Born).

Rundfunkmechanikermeister Paul Meyer

In Werkstatt, **Kundendienst,** **Labor** **zieht man die Lorenz-Röhre vor.**

Neuerungen

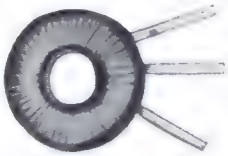
Vollkontaktstecker Vq 20/30. Unendlich zahlreiche Konstruktionen an Bananensteckern wurden geschaffen, seitdem es überhaupt Rundfunkgeräte gibt. Und doch ergeben sich auf diesem so oft durchdachten Gebiet immer noch Verbesserungen. Bei dem neuen Stecker Vq 20/30 wird nämlich für die Isolierhülse ein unzerbrechlicher Plastik-Werkstoff verwendet. Die Hülse ist infolge eingepreßter Rillen sehr

griffig *(Bild)*, dabei so fest, daß sie selbst durch Darauftreten nicht beschädigt werden kann, und außerdem biegsam, so daß die Prüfleitung nicht abgeknickt wird. Ein weiterer Vorteil ist die Querbohrung, so daß in Versuchsschaltungen mehrere Schnüre ohne sonstige Hilfsmittel an einem Punkt zusammengeschaltet werden können. Zum Montieren (Drahtanschluß durch die Seitenschraube, Typ Vq 20, oder durch Löten, Typ Vq 30) wird die Hülse kräftig hin- und hergebogen und vom Steckerteil, der mit einer sehr sicheren Kontaktfeder ausgerüstet ist, abgezogen. Die neuen Stecker sind besonders für den Laborbetrieb geeignet. Sie werden in den Farben Gelb, Rot, Schwarz, Blau und Grün geliefert *(Richard Hirschmann*, Eßlingen am Neckar).

Unterdach-Central-Antenne „Dara". Diese Unterdachantenne, die – nach außen völlig unsichtbar – im Dachgebälk montiert wird, kann zwei bis vier Empfängeranschlüsse mit ausreichender Antennenspannung versorgen. Sind mehr Anschlüsse oder eine besonders lange Niederführung erforderlich, so läßt sich ein Antennenverstärker einschalten. Neu ist an dieser Anordnung, daß sie jetzt durch eine einfache Erweiterung für Rundfunk- und Fernsehempfang aufgebaut werden kann; man benötigt zusätzlich zur Rundfunkantenne den Fernseh-Zusatz 726 sowie eine für die vorhandene Fernsehempfangslage geeignete Antenne. Diese kann getrennt vom Rundfunkteil an einer Stelle unter dem Dach befestigt werden, wo sich der beste Empfang erzielen läßt. Der Fernseh-Zusatz dient zum Verbinden von Fernseh- und Rundfunkantenne. Der Rundfunkteil der Dara besteht aus einer Abstandsleiste und zwei UKW-Dipolen mit Verbindungsteil und dem Übertrager für die 60-Ω-Niederführung *(Anton Kathrein*, Rosenheim/Obb.).

Radnabenkontakte zur Kraftwagen-Funkentstörung. Bei der Funkentstörung von Kraftwagen stößt man häufig auf eine recht tückische Erscheinung: Die rollenden Räder des Fahrzeuges laden sich bei trockenem Wetter auf. Weil diese Ladung infolge der isolierenden Fettschicht in den Lagern ungleichmäßig zur Karosserie abfließt, entstehen die gleichen Störungen wie bei jedem Wackelkontakt. Abhilfe schaffen Radnabenkontakte, die eine zuverlässige leitende Verbindung zwischen den Rädern und der Karosserie herstellen. Diese Kontakte werden in die Schutzmuttern zur Abdeckung der Achsstummel eingelegt. Sie enthalten eine Feder aus Bronze *(Bild)*, die einen stark kupferhaltigen Kohlekontakt gegen die Achse drückt. Die Radnabenkontakte werden in vier verschiedenen Größen (Rk 10 = Ford, Mercedes; Rk 20 = BMW, DKW, Opel; Rk 30 = VW und Rk 40 = Borgward) hergestellt und kosten je Stück 1.20 DM bzw. 1 DM für den VW *(Richard Hirschmann*, Eßlingen/Neckar).

Vollgummi-Gittermatte. Diese seit ca. 18 Jahren bekannte Werktisch-Auflage wird nunmehr in einer weicheren, nicht färbenden Gummiqualität herausgebracht. Die Matte ist dadurch auch für sehr empfindliche Gehäuse mit weißen mattlackierten Flächen verwendbar. Bekannt ist, daß die Gitterzwischenräume der Matte vorzüglich geeignet sind, um Schrauben und Kleinteile während der Reparatur aufzubewahren. Die Fächer nehmen außerdem vorstehende Achsen und Knöpfe des Werkstückes auf, und infolge der dachartigen Ausbildung der Gitterstäbe fallen Lötzinnreste und Späne ebenfalls in die Gitterzwischenräume, so daß das Werkstück nicht zerschrammt wird. Das neue Modell 2 aus dem besonders weichen Gummi ist 62,5 × 35,5 cm groß bei 2 cm Höhe, Größe der Gitterkästchen 4,5 × 5 cm. Preis 20 DM. Hersteller: *Ing. W. Kronhagel*, Wolfsburg/Hann.



MINIATUR RINGKERN-
ÜBERTRAGER UND DROSSELN

micro-electric

MINIATUR STECKSOCKEL
FÜR RÖHREN UND TRANSISTOREN

MIKRO-ELEKTRIK AG, SCHWEIZ
ZURICH 11/52, TELEGRAMM OMIKRON

D – 4010/2

DEAC

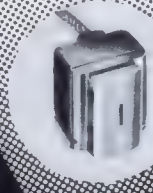
GASDICHTE STAHLAKKUMULATOREN

für Rundfunk-Koffergeräte,
Hörhilfen und
Meßgeräte aller Art.
Niedrige Betriebskosten,
günstige Voraussetzungen für gleichmäßig
gute Betriebseigenschaften
und lange Lebensdauer Ihrer Geräte,
besonders der Röhren

DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

MINIFLUX

MAGNETKÖPFE



KLEINSTE ABMESSUNGEN
HOHE PRÄZISION
ALTERUNGS- UND KLIMAFEST

LABORATORIUM FÜR MAGNETTONTECHNIK
DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN · 2

Aus Industrie und Handel

Neue Geräte aus neuen Montagesälen. Mit Beginn der Produktion der Serie 1956/57 wurden im Karlsruher Werk der Tonfunk GmbH zu den bereits bestehenden Bändern vier neue moderne Fertigungsbänder in dem schon vor längerer Zeit fertiggestellten Neubau in Betrieb genommen. Dadurch wurde nicht nur die nötige Vergrößerung der Produktionskapazität

Teilansicht der Rundfunkgerätefertigung der Tonfunk GmbH

erreicht, sondern zugleich auch die Gewähr gegeben, daß die Geräte, die das Werk verlassen, allen Qualitätsansprüchen genügen. An den Fließbändern *(Bild)*, die zum Teil als Schiebebänder, zum Teil als Taktbänder arbeiten, sind bereits die verschiedensten Prüfungen des entstehenden Gerätes eingeschaltet, so daß im Chassis-Endprüffeld mit geringstmöglichem Ausfall zu rechnen ist. Moderne automatische Fördereinrichtungen ermöglichen auch in den Gehäuse-Einbaubändern eine rationelle Arbeitsweise.

Den Hochfrequenz-Entwicklungsingenieuren steht eine mit neuzeitlichen Meßgeräten ausgestattete Laboreinrichtung zur Verfügung. Für die Entwicklung der Geräte für Übersee und die Tropengebiete wurden eigene Kurzwellenlabors eingerichtet.

Viersprachige Bedienungsanweisungen. Philips hat, dem Wunsche des Fachhandels nachkommend, seine neuen Reiseempfänger mit viersprachigen Bedienungsanweisungen versehen. Viele Ausländer bereisen im Sommer die Bundesrepublik und interessieren sich als Käufer für Empfänger dieser Art.

Tonbandgeräte für Schmalfilmer. In einem besonderen Prospekt „Laßt Schmalfilme sprechen" haben die Grundig Radio-Werke alle Tonbandgeräte in Bild- und Wort vorgestellt, mit deren Hilfe eine Vertonung von Schmalfilmen möglich ist. Es handelt sich um die Modelle TK 5, TK 8, TK 16 und TK 820/3 D sowie um das vielgestaltige Zubehör einschließlich Mischpult 606 mit vier Eingängen. Synchronisierzusätze sichern dabei den Gleichlauf zwischen Tonbandgerät und Filmprojektor. Grundig baut Geräte dieser Art nicht, sondern verweist auf folgende Modelle: „Tonkoppler" von Bauer, Stuttgart; „Synchrovario" von Niezoldi & Krämer, München; „Synchromat M 8" von Paillard - Bolex, München; „Anchromat" von Plank, Nürnberg.

Graetz-Fernsehkundendienst jetzt in Bochum. Wegen der besseren Verkehrslage hat die Firma Graetz KG den Hauptsitz ihrer Fernseh-Serviceabteilung in das neue Fernsehempfängerwerk nach Bochum verlegt. Die Anschrift der im Norden der Stadt, nahe der Bundesstraße 51, liegenden Fabrik ist

Graetz KG, Werk Bochum-Riemke, Bestimmungsstation Wanne-Eickel.

Mehr als 1 Milliarde Produktionswert. Die bundesdeutsche und Westberliner Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie baute im Kalenderjahr 1956 nach jetzt vorliegenden offiziellen Mitteilungen 3 460 000 Rundfunkgeräte einschließlich Auto- und Reisesuper, 460 000 kombinierte Rundfunk/Phonogeräte (Musiktruhen usw.) einschließlich 50 000 Rundfunk / Fernseh-Kombinationen sowie 550 000 Fernsehempfänger. Diese Produktion hat einen Wert von 1 050 000 000 DM zu Ab-Werk-Preisen. Der Export nahm 1 560 000 Rundfunk- und etwa 60 000 Fernsehempfänger auf.

10 Jahre Kuba-Musikmöbel. Am 29. März dieses Jahres bestand die Tonmöbelfabrik Kuba, Wolfenbüttel, zehn Jahre. Sie wurde von dem Alleininhaber Gerhard Kubatschek aus bescheidenen Anfängen zu einem bedeutenden Unternehmen entwickelt. In Kürze wird die 500 000ste Truhe vom Band laufen. Der Export geht in über 70 Länder.

Truhe „Bayreuth" sehr gefragt. Telefunken teilt mit, daß die Hi-Fi-Musiktruhe „Bayreuth" wegen übergroßer Nachfrage zur Zeit nur schleppend geliefert werden kann.

Siemens baut Fernsehsender in Portugal. Siemens & Halske wird in Portugal vier Fernsehgroßsender mit 10/2 kW Ausgangsleistung und einen kleineren Sender mit 0,4/0,1 kW bauen. Zu diesem Auftrag gehört auch die Lieferung der Antennen und Antennenmasten. — Nach Saudi-Arabien lieferte Siemens einen 50-kW-Mittelwellensender, dessen Endröhren mit Verdampfungskühlung arbeiten.

Neubau des Metz-Gehäuse- und Tonmöbelwerkes in Zirndorf

Neues Tonmöbelwerk von Metz-Radio. Ende März wurde der erste Bauabschnitt des neuen Tonmöbelwerkes in Zirndorf bei Fürth gerichtet. Diese Werkanlage nach dem Entwurf und unter der Oberbauleitung von Architekt B.D.A. Richard Bickel enthält die erste Bauhalle mit einer Grundfläche von 3600 Quadratmetern und einem umbauten Raum von 98 000 Kubikmetern. Sie wird 400 Arbeitern und Angestellten in licht- und sonnendurchfluteten Werkräumen Gelegenheit geben, sich hier unter ganz besonders günstigen Arbeitsbedingungen der Fertigung von modernsten Gehäusen und Tonmöbeln für die Metz-Fernseh- und Radio-Werke zu widmen.

Drei Bauabschnitte mit den gleichen Raum-Kapazitäten sollen noch dazukommen, so daß bald ein völlig neuer Betrieb nicht weit von dem Stammhaus entstanden ist, der in kurzer Zeit die Leistungsfähigkeit und selbstverständlich auch den Anteil des Werkes am deutschen und internationalen Markt beträchtlich erhöhen wird.

Blaupunkt-Fernsehlehrgänge. In verschiedenen Städten der Bundesrepublik halten die Blaupunkt-Werke Kurzlehrgänge für Fernsehempfänger-Reparaturen ab, die einen Tag bzw. zwei Tage dauern sollen. Sie behandeln die Fehlersuche und damit verbundene Messungen mit einfachen Geräten. Außerdem finden in Hildesheim, also im Werk selbst, zweiwöchige Reparatur-Lehrgänge für Fernsehtechniker statt, die ebenfalls Fehlersuche und praktische Handhabung der Meßgeräte behandeln. Die Zahl der Teilnehmer ist auf vier begrenzt. Anmeldungen nehmen alle Blaupunkt-Verkaufsbüros und Werksvertretungen entgegen.

Persönliches

Der Senior der deutschen Rundfunk- und Fernsehgerätefabrikanten, **Hugo Mezger**, vollendet am 19. April in bemerkenswerter geistiger Frische sein 80. Lebensjahr. An diesem Tage wird der 1877 in Stuttgart geborene Sohn eines angesehenen Handwerkers stolze Rückschau auf sein reiches Leben voller schwäbischer Zähigkeit und unbeugsamer Tatkraft halten dürfen, das ihn von der Fotobranche zum Rundfunk und Fernsehen führte.

1896 war Hugo Mezger Geschäftsführer eines großen „Hof-Photo-Ateliers" in Stuttgart, und ein Jahr später eröffnete er ein eigenes Photospezialgeschäft in Eßlingen, um 1913 zurück nach Stuttgart zu gehen und hier rasch Erfolg zu haben. Zwei Geschäftshäuser an der Königstraße zeugen davon.

1924, in der Anfangszeit des Rundfunks, gründete er mit dem sicheren Blick für das Kommende die Württembergische Radiogesellschaft mbH in Stuttgart (Wega), die sich sofort mit einem für damalige Zeiten unerhört eleganten Dreiröhren-Batterieempfänger, Type R IIIa, einen Namen machte. Die Röhren waren bereits im Innern des Gehäuses untergebracht! Netzanschlußempfänger für Gleichstrom entstanden ab 1928, und der erste deutsche Kleinsuper (Modell Tübingen) entstammt ebenfalls der Fabrik am Wilhelmsplatz, wie auch noch vorher der erste tragbare Netzempfänger in Kleinausführung (Knirps) eine Wega-Konstruktion war.

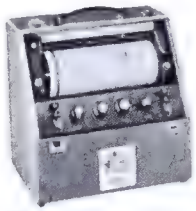
Das Stammhaus in Stuttgart blieb erhalten, wenn es auch nach dem Kriege demontiert wurde. Heute ist es Produktionsstätte der Fernsehempfänger, während Rundfunkgeräte im Neubau der Firma in Fellbach bei Stuttgart hergestellt und in 100 Länder der Erde exportiert werden.

Veranstaltungen und Termine

3. Mai:	*Rostock* — 2. Funknavigationstagung der Schiffbautechnischen Fakultät der Universität Rostock unter Leitung von Dr. Lange. Themen sind u. a. Wetterradar, die meßtechnische Betreuung von Radargeräten an Bord, Bauelemente der Höchstfrequenztechnik.
18. bis 27. Oktober:	*Kopenhagen* — Internationale Elektrizitäts- und Atomausstellung im „Forum". Die Hauptgruppe 3 umfaßt Telekommunikation und Elektronik. Veranstalter ist die Foreningen Electricitetens Rationelle Anvendelse, Kopenhagen.

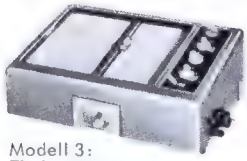
Wenn Ela: dann PHILIPS ELA

Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

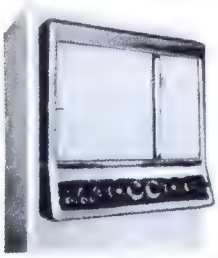


Modell 1: Kofferausführung

Modell 2: Pultausführung



Modell 3: Tischgerät



Modell 4: für Gestelleinbau

Der Moseley-Autograf

ist jetzt in vier vielseitigen Modellen lieferbar. Der Moseley-Kurvenschreiber stellt ein hochwertiges Präzisionsgerät dar, das auf ökonomische Weise schnell und zuverlässig Kurven aufzeichnet. Dieser Schreiber wird in großem Umfang für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sowie in Laboratorien benutzt und überall dort, wo täglich mechanische, physikalische oder elektrische Vorgänge aufzuzeichnen sind.

Besondere Vorzüge sind der von 5 mV bis 500 V gehende Meßbereich, der hohe Eingangswiderstand von 20 kΩ je Volt, Null- und Endausschlag-Einstellung sowie die hohe Meßgenauigkeit, die besser als 0,25% ist. Ein vollständiges Zubehör-Programm ermöglicht jede beliebige Anwendung und Anpassung an jede Aufgabenstellung.

Alleinvertrieb für Deutschland:

INTRACO GmbH.
München 15 · Landwehrstr. 3
Tel. 555461 · Fernschr. 052/3310

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

EBC 3
EBL 1
ECH 3
ECH 4
EF 9

sowie viele andere Röhrentypen zu kaufen gesucht
Schnürpel
München, Heßstraße 74/0

Tesaflex
ISOLIERBAND
BEIERSDORF HAMBURG

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

TEVEG Inh. **O. KRAFT**, München 2
Karlsplatz 11-12 · Telefon 57205

Partie-Verkauf von US surplus material ehemaligen „**STEG**" Beständen
Nachrichtenmaterial
Nachrichten- u. Fernsprechgeräten, Zubehör, Kabel, Stecker, Elektronen-Röhren, Meßgeräte
aus unserem Lager: Lützelsachsen bei Weinheim an der Bergstraße. Fordern Sie Gebotslisten unserer nächsten **Ausschreibung am 7. Mai 1957** an.

Wenn Röhren, dann von Heinze!
PL 81 DM 3,95
PY 80 - 82 - 83 DM 3.70
Großhdlg., Coburg, Fach 507
Verlangen Sie Liste mit 3000 Typen

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Mit dem „Expanslt" Tonbandzusatz kann jeder Plattenspieler in ein Tonbandgerät verwandelt werden! Lieferbar spielfertig zu DM 198.–. Als Bausatz DM 156.–, Selbstbaumappe DM 2.50. Prospekt frei.

Artur Kidalla, Stuttgart-O. Rudolfstraße 11

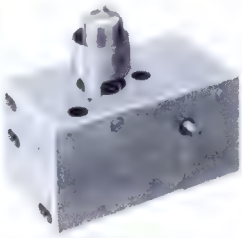
---

radio-pen
der Prüfgenerator in der Westentasche – um DM 8.75

Lesen Sie Näheres über diesen vielseitigen Prüfstift in Heft 6 Seite 248 der FUNKSCHAU und in unserem Prospekt.

Erhältlich über: **Otto Gruoner, Stuttgart-S, Katharinenstr. 20**
Radio-Fett, Berlin-Charlottenburg 5, Kaiserdamm 6

Hersteller: **ELGE GMBH, Wien XIII, Hauptstr. 22**



Störstrahlsichere UKW-Einbau-Einheit
UKW-Tuner AJA 213/1
kompl. UKW-Eingangs- und Mischteil mit der Röhre ECC 85 als neutralisierte Gitterbasisvorstufe und selbstschwingende Triodenmischstufe. 1. ZF-Filter eingebaut. **Verstärkung:** ca. 750 fach. **Antennenanpassung:** 240 Ohm symmetrisch. **Rauschzahl:** 3 KTo. **Bereich:** 86,5 bis 102 MHz. **Zwischenfrequenz:** 10,7 MHz. **Gewicht:** ca. 300 gr. **Störausstrahlung der Grund- und Oberwellen mit Sicherheit unter dem zulässigen Grenzwert.** Preis mit Röhre ECC 85 **DM 29.95**

AJA-UKW-Bandfilter

2. ZF-Bandfilter Type 212/4 Spulengüte QL: 130 **DM 3.26**
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz
3. ZF-Bandfilter Type 212/5 für Ratiodetektor Spulengüte QL: 120 **DM 3.74**
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz

2. ZF-Bandfilter Type 208/3 Spulengüte QL: 130/175 **DM 5.80**
Zwischenfrequenz.: 10,7 MHz u. 468 kHz
3. ZF-Bandfilter Type 208/4 f. Ratiodetektor Spulengüte QL: 120/145 **DM 6.20**
Zwischenfrequenz.: 10,7 MHz u. 468 kHz

Sämtliche Teile mit Schaltungsvorschlag.

Händler- und Werkstättenrabatte! Verlangen Sie bitte Prospekt „AJA".

MÜNCHEN 15
Bayerstraße 31

RADIO-RIM

Am Hauptbahnhof
Telefon: 57221-25

VIELFACH-MESSINSTRUMENTE

UO 1

Vielfach-Messer für Gleich- und Wechselstrom, 24 Meßbereiche 333 Ω/V

UO 3

Universalmesser 20 000 Ω/V für Gleich- und Wechselstrom, 28 Meßbereiche Meßgenauigkeit ± 1 %

UO 2

Vielfach-Messer für Gleich- und Wechselstrom, 26 Meßbereiche 1000 Ω/V, Meßgenauigkeit ± 1 %

UO 4

Multiprüfer Universal-Vielfach-Meßgerät für Gleich- und Wechselstrom sowie Ohmmesser (Drehspulmeßwerk) Meßbereiche: 0-5 kΩ 0-12 V 0-400 V 0-2 mA

UO 5

Ohmmesser (Drehspulmeßwerk) 3 umschaltbare Bereiche 0,1, 1 und 10 kΩ (höchster Meßbereich 100 kΩ)

Lieferung nur über den Fachhandel

Alleinvertrieb für das Bundesgebiet und West-Berlin

Zweigniederlassung: **W. CONRAD** Zweigniederlassung:
Nürnberg, Petzoltstr. 10 **Hirschau** / Opf. F 2 **Düsseldorf**, Kaiserswerther Str. 40/42

SCHURICHT

Amerikanische und englische RÖHREN
Großes Lager in Spezialröhren · Eigene Importe
PRECISE Röhrenvoltmeter

Meine Kunden erhalten neue Liste H 57 unaufgefordert.
Neue Interessenten bitte anfordern (kostenlos).

Dietrich Schuricht Elektro-, Radio-Großhandlung
Bremen, Contrescarpe 64, Sa.-Nr. 20744, Fernschr. 0244365

Wir liefern sämtliche Bauteile für

Transistorempfänger E 573

Bauanleitung auf Seite 205 in diesem Heft.
Verlangen Sie Einzelteilpreisliste E 32.

Händler-Rabatt!

K. Sauerbeck, Nürnberg, Hohfederstr. 8
Mira-Geräte und funktechnischer Modellbau

PNP-Flächentransistoren für NF

		DM
OX 3002 / OX 6002	Stromverstärkung < 12	2.95
OX 3003 / OX 6003	Stromverstärkung 12–30	3.95
OX 3004 / OX 6004	Stromverstärkung > 40	4.95
GFT 21 – 3V3	Stromverst. < 40	3.95
GFT 21 – 3V4	Stromverst. > 40	4.95

Händler- und Mengen-Rabatt!

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG
Tel. 22080, Bruderwöhrdstraße 12

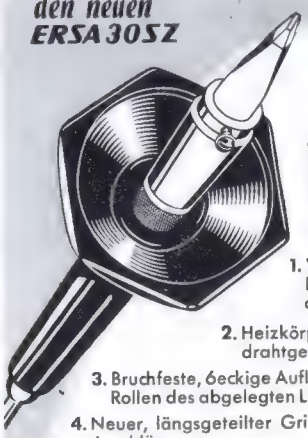
empfiehlt zur Nachsaison:

Rundfunkgeräte:		Schaub Balaleika	719.-
Loewe Opta Kobold	159.-	Loewe Domino	798.-
Loewe Bella Luxus	239.-	Schaub Bali	848.-
Schaub Lorenz Goldy	258.-	Imperial Suleika (906)	868.-
Loewe Truxa	279.-	Schaub Ballerina Konzert	948.-
Loewe Magnet	285.-	Loewe Atlas	999.-
Loewe novella	309.-	Loewe Botschafter	1248.-
Loewe Luna	309.-	**Fernsehgeräte:**	
Schaub Goldsuper W 32	339.-	Loewe Opta	
Loewe Apollo	339.-	Optalux	848.-
Loewe Toccata	349.-	Optalux SL	868.-
Loewe Meteor	369.-	Atrium	998.-
Schaub Goldsuper W 42	399.-	Magier	1098.-
Loewe moderna	399.-	Stadion	1348.-
Loewe Komet	399.-	Optimat	1898.-
Loewe Venus	399.-	Fernbedienung	29.-
Loewe Vineta	429.-	Schaub Lorenz	
Loewe Luna Phono	429.-	Weltspiegel 743	848.-
Schaub Phono T 57	449.-	Weltspiegel 653	1168.-
Loewe Globus	468.-	Illustraphon 743	999.-
Schaub Goldsuper W 52	475.-	Illustraphon 553	1258.-
Loewe Hellas	499.-	Illustraphon 653	1398.-
Musikschränke:		Illustraphon 560	1648.-
Loewe Opta Sonetta	479.-	Illustraphon 761	1668.-
Loewe Sonetta Rüster	489.-	Trilogie	1698.-
Loewe Cremona	678.-	Fernbedienung	16.-

Der Radio-Fachgroßhandel verkauft nur an den Radio-Fachhandel, seinem natürlichen Partner!

Man muß ihn kennen, den neuen ERSA 30SZ

ERSA SEIT 1921



die Weiterentwicklung des bekannten Feinlötkolbens ERSA 30/30 Watt, von dem schon über 100000 Stück in Betrieb sind?

1. Verstärkte, nach dem ERSA-VERFAHREN alitierte Kupferspitze
2. Heizkörperträger mit Nickeldrahtgewebe armiert
3. Bruchfeste, 6eckige Auflegescheibe, die das Rollen des abgelegten Lötkolbens verhindert
4. Neuer, längsgeteilter Griff mit VDE-mäßigen Anschlüssen
5. Serienmäßige Ausrüstung mit dreiadrigem Kabel und Schukostecker ... und noch immer so preiswert!

ERNST SACHS Erste Spezialfabrik elektr. Lötkolben
Berlin-Lichterfelde-W und Wertheim am Main

Verlangen Sie die interessante Liste 151 C1

Empfangs- und Spezialröhren

aller Art sowie Transistoren werden laufend gegen Kasse aufgekauft.

Besonderes Interesse besteht zur Zeit für DCC 90, 9004, C 3 g, AD 1, 829 B, 832 A. Nur preisgünstige Angebote erbeten an

W. WITT NÜRNBERG AUFSESSPLATZ 4 TEL. 4 59 07

Schwingquarze

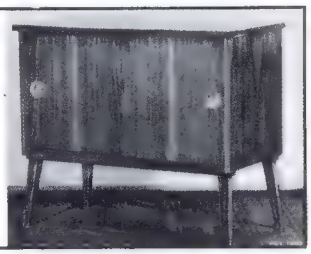
von 800 Hz bis 50 MHz
noch besser u. preiswert.
Aus besten Rohstoffen gefertigt · In verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten
Für alle Bedarfsfälle
M. Hartmuth Ing.
Meßtechnik · Quarztechnik
Hamburg 36

Einmaliges Sonderangebot

Wegen Räumung biete ich an; Vitrine lt. Abb. in Rüster, Nußbaum hell und dunkel, **ab München DM 62.—**

Musikschränke zu weit reduzierten Preisen.

M. SCHIESSL
München 9 · Taubenstraße 1/II



Auszug aus meinem Halbleiterprogramm

Germanium-Dioden

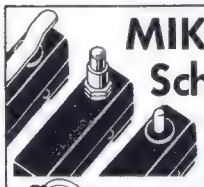
Detektor-Diode, 10 V	DM 0.45
Allzweck-Diode, 25 V + 1 V > 2 mA – 20 V < 1 mA	DM 0.60
Allzweck-Diode, 40 V + 1 V > 5 mA – 20 V < 100 µA	DM 0.75
Meß-Diode, 80 V + 1 V > 3 mA – 20 V < 100 µA	DM 0.90
Meß-Diode, 120 V + 1 V > 3 mA – 40 V < 100 µA	DM 1.20
HF Diode, 25 V dynamisch ausgesucht; für Transistorschaltungen und Video-Detektor	DM 1.30

Radio-Scheck Nürnberg, Innere Laufergasse

NACHRICHTENGERÄTE
AUS ARMEE-SURPLUS-BESTÄNDEN

FEMEG AUGUSTENSTR. 16 TELEFON 593535 MÜNCHEN 2

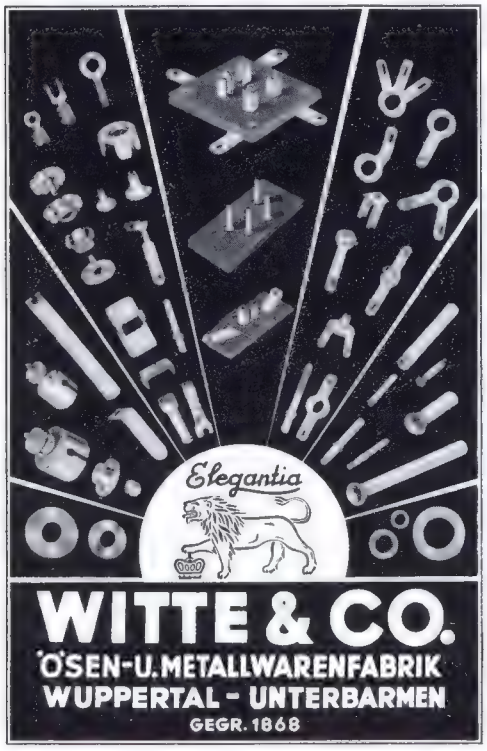
FUNK-
FERNSPRECH-
FERNSCHREIB-
FLUGZEUG-BORDGERÄTE



MIKRO-Schalter

verlangen Sie bitte Prospekte

Kissling Böblingen (Württ.)



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Messe Hannover 1957 — Halle 11 A — Stand 1114

R 13 der tausendfach bewährte **UKW-Einbausuper** mit EC 92 / EF 93 / EF 93
2 Germ.-Dioden, Ratiodet. **DM 49.50**
für Allstrom **DM 55.—**

R 17 **Vorstufen-UKW-Super,** 9 Kreise, 4 Röhren-Stufen
ECC 85 / EF 93 EF 93 / 2 Germ.-Dioden
20 x 7 x 4 cm, rauscharm auch in ungünst. Lage, leicht. Einb. **DM 59.50**
für Allstrom **DM 65.—**

m. Rö. u. 6 Mon. Gar., portofr. p. Nachn. dch.

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Gelegenheitskauf besonders preiswert

Sender B C 457, 558, 559, Frequenzbereich 4—9, 1 MHz · 40 Watt bei A 2 Betrieb (Auch einzel) · Modulations-Stufe für vorstehende Sender · Empfänger für 3,5—9 MHz · Umformer 25 V Eingang 250 V Ausgang 70 MA Antennen-Relais mit Antennen Instrument u. Thermokreuz · Glimmer-Kondensatoren 1-6000 pF · Amerikan. Morse-Tasten Drehkos, Spulen, Trafos Drosseln u.a.

BAUER · München · Erzgießereistr. 29

SEIT 30 JAHREN

Klein-Transformatoren
FÜR ALLE ZWECKE
FORDERN SIE PROSPEKTE

ING. ERICH + FRED ENGEL
WIESBADEN 95

Sonderangebot

Für Großhandel und Großverbraucher

Type	10 St.	20 St.	50 St.	Type	10 St.	20 St.	50 St.
AL 1	4.20	4.10	4.—	OB 2	2.80	2.70	2.60
AZ 12	2.25	2.15	2.05	1 A 3	1.35	1.30	1.25
CC 2	—.70	—.65	—.60	1 S 5	1.80	1.75	1.70
CF 3	—.85	—.80	—.75	2 B 7	1.45	1.40	1.35
EAF 42	1.95	1.85	1.75	3 Q 4	1.60	1.55	1.50
EBF 80	2.40	2.30	2.20	6 AL 5	1.70	1.65	1.60
EF 41	1.90	1.85	1.80	6 K 6	2.50	2.40	2.30
EL 2	2.15	2.05	1.95	6 N 7	3.20	3.10	3.—
EL 3	3.30	3.20	3.10	6 SA 7	2.45	2.35	2.25
EL 42	2.25	2.15	2.05	12 AU 6	2.05	1.95	1.85
EM 34	2.50	2.40	2.30	12 SJ 7	2.15	2.05	1.95
EQ 80	2.85	2.75	2.65	12 SL 7	2.30	2.20	2.10
UF 41	2.—	1.95	1.90	12 SN 7	2.05	1.95	1.85
AC 50	2.50	2.40	2.30	25 L 6	1.90	1.85	1.80
P 2000	2.85	2.75	2.65	25 Z 5	2.65	2.55	2.45

Nur neue Import-Röhren · Nur Nachnahme-Versand
Bitte Gesamtliste anfordern

Friedr. Schnürpel München 13, Heßstraße 74 Tel. 5 17 82 · Gegründet 1928

Große Deutsche
Rundfunk- und Fernsehempfängerfirma

sucht für ihre Vertretung in
Bagdad/Irak
einen

Radio- und Fernsehtechniker,

der in der Lage ist, einen umfangreichen Service selbständig durchzuführen.

Weiterhin wird für die Vertretung auf
Malta
ein **junger**

Fernsehtechniker

für den Fernseh-Service gesucht.

Interessenten werden gebeten, ihre Bewerbungen einzusenden unter D-L 190 an Werbeagentur Dr. Hegemann GmbH, Düsseldorf, Inselstraße 8

LORENZ

Wir suchen für unser Vakuumröhrenwerk mehrere befähigte

Rundfunkmechaniker

die Erfahrungen auf dem Gebiet der Hochfrequenz- und Meßtechnik besitzen. Bewerbungen mit Lohnansprüchen sind zu richten an

C. LORENZ · AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 26/27

Autoradio-Spezialwerk sucht

Rundfunkmechaniker

zur Bandfertigung und für das Prüffeld in Dauerstellung.

Bewerbungen werden erbeten unter Beifügung der üblichen Unterlagen an

Max Egon Becker · Autoradiowerk · Werk Ittersbach
ITTERSBACH/üb. Karlsruhe 2

Wir suchen

Ingenieure

der Richtung Fernmeldetechnik, sowie

Mitarbeiter

die in der Lage sind, nach entsprechender Ausbildung durch uns an interessanten Aufgaben der Fernmeldetechnik mitzuarbeiten.

Ausführl. Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild usw. erbeten an

Fernseh GmbH., Darmstadt, Am Alten Bahnhof 6

ROKA sucht

erfahrenen HF-Ingenieur oder Physiker

für interessante Entwicklungsarbeiten an UKW- und Dezi-Antennen.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an:

ROKA ROBERT KARST
Berlin SW 29, Gneisenaustraße 27

Handelsvertreterfirma, Sitz Stuttgart, mit langjährigen, besten Beziehungen zum Radio- und Elektrogroß- und Fachhandel, sucht zur Auslastung

Werkvertretung · Auslieferungslager · Kundendienst

für WÜRTTEMBERG in Geräten der Rundfunkindustrie. Geboten werden 300 qm Büro-, Ausstellungs- und Lagerräume in hervorragender Geschäftslage am Hauptbahnhof, entsprechendes Personal, Fernschreiber usw., eigener Kundendienst mit Monteuren und Fahrzeugen.

Angebote erbeten unter Chiffre 9076 an Annoncen-Expedition Max Klaiber, Stuttgart, Planie 9

Größeres Werk zur Herstellung chem. Fasern sucht:

1. **Techniker**
   zur Unterstützung bei der Durchführung elektro-meßtechnischer Arbeiten. Ingenieur-Abschluß nicht unbedingt erforderlich.
2. **selbständigen Laboranten (Techniker)**
   für textil-physikalische Untersuchungen und Materialprüfungen.
3. **Feinmechaniker** für meßtechnische Arbeiten.

Bewerbungen mit Lebenslauf und Lichtbild erbeten unter GaA 843 an die CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH, Augsburg, Grottenau 2

Internationale Produktionsfirma der Schallplattenbranche sucht tüchtigen, erfahrenen, charakterfesten

TONINGENIEUR

zur Durchführung ihrer Bandaufnahmen in Europa

Ausführliche Bewerbungen unter Nummer 6600 F

Für besteingerichtete Radio- und Fernseh-Reparatur-Werkstätte in Kempten wird ein tüchtiger

RADIOMECHANIKER

möglichst mit Kenntnissen in Fernsehtechnik, zum baldigen Eintritt gesucht. Bei Eignung angenehme und interessante Dauerstellung. Für jungen Mann nach abgeschlossener Ausbildung gute Gelegenheit, sich weiter zu bilden und vorwärts zu kommen. Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Lebenslauf unter Nr. 6599 S erbeten.

Radio-Fernsehfachgeschäft in Bonn, sucht

Verkaufsleiter(in)

Branchekenntnisse erforderlich, möglichst techn. Ausbildung. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen unter Nr. 6603 R

Radio-Stoffe

für Grundig · Loewe · Saba · Mende Telefunken usw. Fordern Sie Muster an Großabnehmer Sonderpreise

Vertreter gesucht

Hans A.W. Nissen, Hamburg 1, Mönckebergstraße 17

Junger strebsamer

Rundfunk- und Fernsehtechniker

verh., Führerschein III, firm auf den Gebiet. der Fs-, FM-, AM-, Nf-Technik, seit Jhr. vertraut m. d. Leitung v. Rundfunk u. Fernseh-Werkstatt, Meisterprüfung in Kürze, sucht Tätigkeitsfeld m. techn. Entfaltungsmöglichkeiten in Industrie, wo selbständiges Arbeiten, oder leitende Position gebot. wird. Arbeitsort einerlei, Wohnung ist Bedingung. Zuschriften erbeten unter Nr. 6604 M

RADIO-ELEKTROMECHANIKER

28 Jhr. ledig mit guten Kenntnissen in Service u Verkauf zur Zeit Geschäftsleiter, sucht Kundendienst Übern. oder ähnliches. Raum Hessen, Nordbayern angenehm, eigener Pkw. vorhanden.

Angeb. erb. an den Franzis-Verlag unt. Nr. 6606 F

Bundes-Fachlehranstalt für d. Elektrohandwerk

Oldenburg i. O., Heiligengeiststraße 5

Der nächste Lehrgang in der Fachrichtung

Radio- und Fernsehtechnik

beginnt am 9. Juli 1957

Näheres durch die Geschäftsstelle der Schule

Moderne, seriöse Möbelfabrik

mit ausgezeichneten Erfahrungen auf dem Gebiete der Serienherstellung von Gehäusen (Phono- und Musiktruhen), sucht Abnehmer, für den monatl. ca. 150-200000.– DM Fertigungskapazität freigemacht werden kann.

Angebote erbeten unter Nummer 6598 Z

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

25 Jahre, sucht Stellung als Geschäftsführer od. Werkstattleiter. Eventuelle spätere Geschäftsübernahme angenehm. Angebote unter Nr. 6605 K

HF-meßtechnisches Labor am Tegernsee sucht

tätigen Teilhaber

Angebote mit Angabe der Geschäftseinlage unter Nr. 6608 L an den Franzis-Verlag.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Feinmechanikermeister perf. **Radio- u. Fernsehfachmann** mit sehr gut. Kenntnissen auf fast all. Gebieten der Elektronik, sucht Stellung in Labor o. Werkstatt. Auch perf. auf kaufm. Gebiet. Ang. unt. Nr. 6596 K

VERKAUFE

Hf-Signalgenerator Phil. GM 2893 neuw. mit Garantie DM 750.– (Neupr. DM 995.-). Ang. u. 6602 L

Funkschau Jahrg. 1946 b. 1956, auch einzeln, z. vk. **Hilz, Karlsruhe-Durlach,** Rittnerstr. 17

Funkschau kpl. Jg. 50, 51; 52 1–16; Bastelmat. Wid. Kond. - Röhr. **Tel. München 48 31 44**

Bastler, Amateure und Techniker! Postkarte genügt u. kostenl. erh. Sie lfd. uns. Versandmitteilung. üb. Bauteile, Ger., Werkzeuge u. Fachliterat. Radio - Elektro - Vertrieb **S. Gäbler – H. Martin, (16) Wiesbaden,** Albrechtstraße 39–41

Edison-Sammler - Nickel-Cadmium *ungebraucht!* 2,4 V = 6 Ah, Abmessg. 120x80x30 mm. Pr. p. St. DM 5.50. Gewicht 800 g. 2,4 V = 10 Ah (Doppelzelle). Abmess. 150x175x 35 mm. Pr. p. St. DM 8.90. Gewicht 1,625 kg. Krüger, München, Erzgießereistraße 29

Einmalige Gelegenheit! 2 Tonbandgeräte LW 4/5 38 cm einfach, 3-motorig m. Aufsprech-Verstärker Studio - Qualität, wenig gebr., tadellos gepflegt, mit ca. 60 Stck. 1000-m-Bänd., geschloss. 2500.–. **G. Siewert, Jany/Allgäu,** Bühlbergweg 6

UKW - Wetter - Sender / Empf. WSE 2 „Mücke" f. Fernsteuerung u. Funksprech. Quarz gest. Sendeteil. Bestehend aus: Empfangsteil, Nf-Verstärkerteil, Ton u. Pendelgenerator. Gewicht 915 g ungebraucht, 1 Quarz ca. 26,5 MHz (11,5 m) kann auf 27,12 umgeschliffen werd. 2 Rö DDD 25 LS 3, RL 2P3A, 49 Teile (keramische u. Sikatrop-Kondens., Trimmer, Widerstand, Drosseln, Schalt., Spulenkörp. usw.). Komplettes Gerät Originalzustand DM 17.50, ausführliches Schaltbild mit Daten DM 1.70. Krüger, München, Erzgießereistraße 29

Gleichrichter, fabrikneu. RA 34 für BC 191 mit Garantie. Sonderpreis: DM 1190.- Krüger, München, Erzgießereistr. 29

SUCHE

2 Stück Wehrmachtskurbelmaste 15 m, zu kauf. gesucht. Ang. u. 6601 W

Meßgeräte all. Art sow. Osz.-Röhren u. Stabilis. Erbitten präz. Ang. an: **ARLT-RADIO-ELEKTRONIK Walter Arlt, Berlin-Neukölln 1,** Karl-Marx-Str. 27

Suche Quetscher 500 pF, Bosch - MP - Kondensatoren, Röhren aller Typen besonders AD 1, AZ 1, CB 1, RV 239, P 700, RE 604, 280/80 sowie Lagerposten. **TEKA, Weiden/Opf. 9**

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Wehrmachtgeräte, Meßinstrum., Röhr., **Atzertradio, Berlin,** Stresemannstr. 100, Tel. 24 25 26

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in kleinen und großen Mengen werden lauf. geg. Kasse gekauft. TETRON Elektronik Versand G.m.b.H., Nürnberg, Königstraße 85

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **NEUMÜLLER,** München 2, Lenbachplatz 9

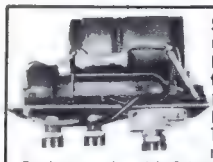
Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Rundfunk- und **Spezialröhren** aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15,** Schillerstr. 18. Telefon 5 03 40

Kaufe jede Menge **Radioröhren** alle Typen, **Material u. Sicatrop-Kondensator., Selengleichrichter. Heinze, Rundfunkgroßhandlg., Coburg,** Fach 132

VERSCHIEDENES

Wer schleift Quarze ca. 26,5 MHz auf 27,12 und 28 MHz um? Ang. unt. Nr. 6597 X



Sender aus ehemaligen Wehrmachtsbeständen als

FERN-STEUERSENDER für 27,12 MHz

Reichweite mit 90 V ca. 500 m leicht umzubauen. Besteh. aus: 1 Röhre MC 1, Spule (80m), Trimmer, keram. Kondens., Widerst. Buchsen u. Anschlußdräht. mont. auf Pertinaxpl., feuchtigkeitsgesch. Geräte ungebr. Gew. 60 g, Gr. 72x55 mm DM 3.90, Senderschaltb. DM 0.60, Umbauanltg. DM 0.80

KRUGER, München, Erzgießereistraße 29

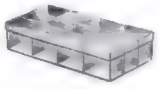
KATHREIN

MULTIKA *die Hochleistungs-Breitband-Fernsehantenne*

breitbandig für Kanal 5-11 ● mit hohem Gewinn ● scharfbündelnd

ANTON KATHREIN · Rosenheim/Obb. Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

AUSZUG AUS DEM UMFANGREICHEN „WERCO"-LIEFERPROGRAMM



SORTIMENTSKÄSTCHEN
aus durchsichtigem Plastics 17,5 × 9 × 4 cm mit Deckel, 10 Fächern 4,2 × 2,7 cm und 1 Fach 8,1 × 2,7 cm
netto **DM 2.50**

dto. mit durchsichtigem, aufklappbarem Deckel, 16 Fächer 23 × 35 mm, 1 Fach 108 × 35 mm, Größe 185 × 110 × 35 mm netto **DM 2.95**

VORRATSSCHAUDOSEN
aus durchsichtigem Plastics mit Deckel ohne Fächereinteilung.

Nr.	Maße mm	1	3	10
U 35b	90× 90×70	**1.25**	**3.45**	**10.90**
U 35c	200×100×75	**2.20**	**6.–**	**18.90**
U 35d	210×210×80	**4.40**	**12.30**	**38.90**
U 35e	310×210×83	**7.35**	**20.70**	**64.90**

WERCO - GUMMISCHUTZMATTE
ideale Unterlage bei der Reparatur von Rundfunkgeräten, kein Zerkratzen d. Politur. Fächerartige Ausführung der Matte vermeidet langes Suchen gelöster Schrauben und sonstiger Kleinteile.
Abmessungen 54 × 33 cm netto **DM 5.75**

KOFFER-RADIO-DETEKTOR-JONNY mit Germanium-Diode und Transistor für Mittelwellenbereich m. Drehko.-Abstimmung, lautstarker Empfang im Umkreis des Ortssenders. Größe 90 × 70 × 35 mm im Einzelkarton
brutto DM 19.50
netto 1 Stück **DM 13.95** bei 3 Stück à **DM 13.–**
Desgleichen nur mit Germanium-Diode br. DM 7.50
1 St. netto **DM 5.20** bei 3 St. à **DM 4.95**

DETEKTOR-ANLAGE WERCO-JONNY mit Germanium-Diode und Transistor. Verkaufspackung enthaltend:

1 Detektor-Apparat Jonny, 1 Paar Doppelkopfhörer, 2 × 2000 Ω mit Doppelbügel und Bananenstecker, Zimmerantenne mit 6 Zimmerisolatoren, Erdleitung u. 2 Bananenstecker brutto DM 28.50
netto 1 St. **DM 18.95** bei 5 St. à **DM 16.95**
Desgleichen, Detektor-Anlage mit Detektor-Apparat Jonny und Germanium-Diode ohne Transistor brutto DM 16.50
netto 1 St. **DM 11.–** bei 5 St. à **DM 9.95**

DOPPELKOPFHÖRER stab. Stahlbgl., 2 × 2000 Ω 1 St. **DM 4.95** bei 10 St. à **DM 3.95**

KRISTALL-KLEINMIKROFON „BOY" Frequenzgang 80–8000 Hz m. Gummihaftfuß, 1.50 m Anschlußschnur o. Stecker
brutto DM 19.50 netto **DM 13.–**

KOMBINIERTES KRISTALL-, TISCH- und STÄNDER-MIKROFON FW 7055, hochwert. Wiedergabequalit., Frequenzgang 30–10000 Hz, Empfindlichkeit 1 mV/µb. Das Oberteil kann abgenommen und als Handmikrofon verwend. werden. Anschlußschnur 1,50 m
o. Stecker brutto 24.50 netto **DM 16.50**
m. Stecker brutto 26.50 netto **DM 17.50**

PEIKER-KRISTALL-TISCH-MIKROFON, besonders geeignet für Amateursende - Stationen und Tonband. Hohe Empfindlichkeit ca. 5 mV/µb
netto **DM 17.50**

TASCHENMIKROFON
mit eingeb. Übertrager für jeden Radio-Apparat geeignet, Gewinde passend in jede Taschenlampe netto **DM 3.60**
dto., komplett mit Taschenlampe und Zuleitung netto **DM 5.95**

GRUNDIG-FERRIT-SELEKTOR-ANTENNE
mit Stromversorgungsteil und Röhren für jed. Empfäng. jetzt nur **DM 19.50**

DER CTR-MINIATUR-TONBAND-KOPFSATZ eignet sich vorwiegend zum Bau v. kleinen preiswert. Tonbandgeräten mit einem Minimum an Schaltmitteln aufzubauend. Schaltung mit Schaltplan. Aufnahme und Wiedergabekopf.
Kompletter Satz netto **DM 19.50**

LORENZ 15-W-Allzweck-Verstärker für = u. ∼, umschaltbar 110/220 V, 3 getrennte Eingänge für Rundfunk, Mikrofon und Pic-up. Umschaltung auf die verschiedenen Eingänge durch eingebauten Wahlschalter, Lautstärkeregelung für Pic-up und Mikrofon netto **DM 129.50**

Original SABA-, SCHAUB-, LORENZ-GEHÄUSE in großer Auswahl vorrätig. Verlangen Sie bitte ausführliche Listen und Sonderpreisangebot.

PERMANENT-DYN. DECKEN-, TISCH- und WAND-LAUTSPRECHER

WAND-LAUTSPRECHER, formschönes Gehäuse, Nußbaum hellpoliert, niederohmig
L 400 2 W 430 × 350 × 150 netto **DM 22.75**
L 401 4 W netto **DM 26;** L 403 8 W netto **DM 36.–**

DECKEN-LAUTSPRECHER
L 405 4 W niederohmig, Nußbaum hellpoliert 390 × 330 × 310 mm, geeignet für Dielen, Warte- und Klubräume netto **DM 39.–**

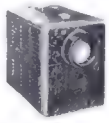
TISCH-LAUTSPRECHER L 405, 2 W, hochohmig m. Regler, Geh. Nußbaum hellpoliert n. **DM 24.–**

GERMANIUM-DIODE 1 St. 25 St. 100 St.
< 2,1 mA a + 1 Volt **DM –.80 à DM –.75 à DM –.50**
> 2,0 mA a – 10 Volt

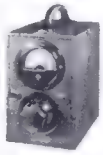
HERMETIC-TRANSISTOR 1 St. 10 St.
CO ≦ 1 mA CB > 9 **DM 3.95 à DM 3.75**
CE = 4,5 V

SOCO-KLANGVEREDLER
mit Röhre EC 92 zum Einbau in jedes Rundfunkgerät und Plattenspieler zur plastischen Klangwiedergabe von Schallplatten netto **DM 11.50**

UKW-VORSATZGERÄT IMPERATOR II
in Bakelitgehäuse zum Anschluß an die Tonabnehmerbuchsen jedes Rundfunkgerätes m. 12 Kreisen, Röhren ECC 81, 3 × EF 80, EABC 80, EZ 80, Größe 132 × 270 × 200 mm netto **DM 69.50**



TPW Service OSZILLOGRAF
Universalmeßgerät f. d. Fernsehservice, vielseit. verwendbar in d. Hf, Nf und Elektronik, Frequenzbereich 4 Hz bis 4 MHz, Schirmdurchmesser 70 mm br. **DM 598.–**



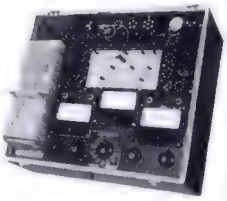
NETZSPANNUNGS-REGELGERÄT
mit 12 Regelstufen von 110–240 V f. Fernsehen, Rundfunk, Tonbandgerät, zugleich Vorschalttransformator für 110/125/220 V, Leistung 300 W. Anschlußmöglichkeit f. 6 verschiedene Geräte. Durch Kippschalter können 5 V zu- oder weggeschaltet werden. brutto **DM 98.–**

Verlangen Sie ausführliche Lagerlisten W 39 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten. Versand nur per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf. Netto-Preise ohne Abzug, Brutto-Preise, Rabatt auf Anfrage. Lieferung nur an Wiederverkäufer.

WERNER CONRAD, HIRSCHAU / Opf., F3

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. denmillionenfachbewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden. Stabilisatoren usw. Prospekt anfordern.



Zur Messe in Hannover Halle 11 A, Stand 1113

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

RADIO-TAUBMANN

Nürnberg · vord. Sterng. 11 · Seit **1928** · Tel. 24187

liefert sämtliche Einzelteile für

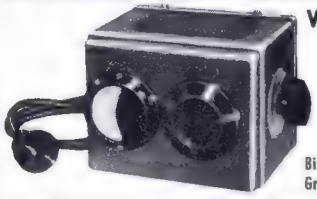
Transistor-Empfänger
Transistoren,
Transistor-Übertrager

in Miniatur-Ausführung aus laufender Fertigung

PHONO-Verstärker

Phono-Koffer, Einbaumotore und Chassis liefern in bekannter Präzision

-Werke · Frankfurt/M.



VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN

für Fernsehzwecke

Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Type RS 2 R Regelbereich Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren **schalten** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

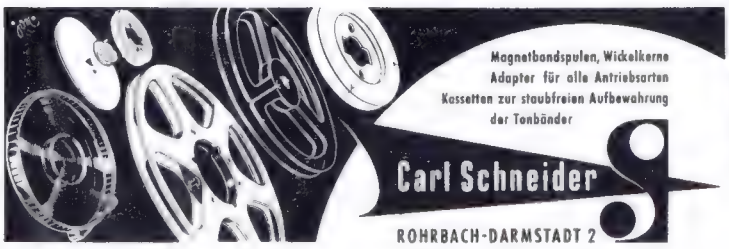
Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

BERU Funkentstörmittel

ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN
ENTSTÖR-KONDENSATOREN
ENTSTÖR-STECKER usw.
für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/3.



Darauf kommt es an beim Fernsehen!

Philips Fernsehgeräte werden einmal richtig auf den Sender eingestellt, dann bedient man nur noch den Netzschalter – und immer bringen Philips Fernsehempfänger klargezeichnete brillante Bilder und einen naturgetreuen Ton.
In allen Philips Fernsehgeräten ist der neueste Stand der Technik verwirklicht; sie sind Spitzenleistungen internationaler Fernsehtechnik.

212 a
Bez. 15
Schimmel Hans W,
Tal 10/4 lks.

Philips Fernsehempfänger TIZIAN – RAFFAEL – LEONARDO mit Klarabstimmung, Kontrasterhöhung, turret tuner, Doppelautomatik für Bild und Ton, automatischer Duo-Bild-Regelung, naturgetreuer Gradation, stabiler Synchronisation, Raumklangeffekt usw.

RAFFAEL, bisherige Ausführung **DM 848.–**
RAFFAEL, mit geändertem Kanalwähler und rauscharmer Vorröhre E 88 CC **DM 868.–**

PHILIPS

Das Fernkurs-Ziel

Die **Radio- und Fernseh-Fernkurse System Franzis-Schwan** sind für alle bestimmt, die lernen und weiterkommen, die in ihrem Beruf mehr leisten wollen, insbesondere für Lehrlinge und Gehilfen, vor allem aber auch für Radio- und Fernseh-Kaufleute, von denen in zunehmendem Maße gediegene Fachkenntnisse verlangt werden. Diese Kenntnisse muß man sich von Grund auf erwerben, will man später schwierigere technische Einzelheiten verstehen.

Der enge persönliche Kontakt mit dem Kursleiter ist ein wichtiges Kennzeichen der **Fernkurse System Franzis-Schwan.** Jeder Lehrbrief enthält einige Aufgaben aus dem behandelten Stoffgebiet, deren Lösungen zur Durchsicht und Korrektur eingesandt werden können. Der Kursteilnehmer steht so in laufender Verbindung mit der Kursleitung, die seine Fähigkeiten und Kenntnisse auf diese Weise genau kennenlernt und überwachen kann. Er hat eine Kontrolle, ob er den Lehrstoff richtig verstanden hat und welche Fehler noch auszumerzen sind. Den Lehrbriefen wurden deshalb bewußt keine Lösungen beigegeben, um einem Selbstbetrug durch vorzeitiges Nachschlagen zu begegnen. **Die Durchsicht der Lösungen und deren Korrektur sind in dem Kurshonorar inbegriffen,** sofern die Lösungen während des laufenden Kurses und spätestens 3 Monate nach dem Bezug des letzten Lehrbriefes eingesandt werden; bei Bezug des gesamten Fernkurses auf einmal beträgt diese Zeitdauer 12 Monate nach Lieferung. Ein Zwang zur Einsendung der Aufgabenlösungen besteht nicht, jedoch wird die namentliche *Teilnahmebescheinigung* nach Beendigung des Kurses nur dem Teilnehmer ausgestellt, der seine Lösungen laufend einsandte.

Die Fernkurs-Kosten

Was kosten die **Fernkurse System Franzis-Schwan** *an Zeit und an Geld?*

Der vollständige **Radio-Fernkurs** umfaßt *12 Lehrbriefe* mit insgesamt 24 Lektionen. Der **Fernseh-Fernkurs** umfaßt gleichfalls *12 Lehrbriefe* mit insgesamt 24 Lektionen. Die Lehrbriefe sind sauber gedruckt (nicht vervielfältigt) und haben einen Umfang von mindestens 16 Seiten beim Radio-Fernkurs und mindestens 20 Seiten beim Fernseh-Fernkurs (DIN A 5 im Umschlag). In jedem Monat wird ein Lehrbrief geliefert, so daß sich der Kurs über insgesamt 12 Monate erstreckt. Der Lehrstoff ist so bemessen, daß jeder Teilnehmer, auch der Lehrling, der nur recht bescheidene Kenntnisse mitbringt, neben seiner Berufsarbeit innerhalb eines Monats reichlich Zeit findet, die Lektionen durchzuarbeiten und die Aufgaben zu lösen. Selbstverständlich kann der Fernkurs auch in kürzerer Zeit durchgearbeitet werden, **das Tempo bestimmt der Kursteilnehmer.**

Die Kosten des **Radio-Fernkurses** betragen 3.30 DM je Lehrbrief, d. h. 39.60 DM für den vollständigen Fernkurs. Abonnenten der FUNKSCHAU zahlen **nur 2.80 DM** je Lehrbrief, also nur 33.60 DM für den vollständigen Fernkurs. In jedem Fall kommen 10 Pfg. Porto je Lehrbrief hinzu.

Die Kosten des **Fernseh-Fernkurses** betragen trotz des größeren Umfanges und des komplizierteren Lehrstoffes sowie der umfangreicheren Kursarbeit ebenfalls nur 3.30 DM je Lehrbrief, d. h. 39.60 DM für den vollständigen Kurs. Abonnenten der FUNKSCHAU zahlen **nur 2.80 DM** je Lehrbrief, also nur 33.60 DM für den vollständigen Fernkurs.

Teilnehmer, die den ganzen Kurs mit einemmal bezahlen, erhalten die Lehrbriefe in einer **geschmackvollen und haltbaren Kassette.**

Wer sich beruflich weiterbilden will, versäume nicht, sich aus eigener Anschauung über die **Fernkurse System Franzis-Schwan** zu unterrichten. Vor der Teilnahme an einem Fernunterricht sollte man **unbedingt** unser Fernkurs-System kennenlernen - in ihm wurde ein *bewährtes Fernschul-Verfahren zu hoher Vollkommenheit entwickelt.*

Mehr lernen, mehr leisten, vorwärtskommen - das Motto der Fernkurse System Franzis-Schwan

RADIO- und FERNSEH-FERNKURSE
SYSTEM FRANZIS-SCHWAN

Ein Zeichen, in der Fachwelt gut bekannt,
das Vielen Erfolg brachte:
das Zeichen der Radio- und Fernseh-Fernkurse
System FRANZIS-SCHWAN

Mehr lernen, mehr leisten, vorwärtskommen!

das ist das Motto der **RADIO- und FERNSEH-FERNKURSE,** die die Fernkurs-Abteilung des Franzis-Verlages unter Leitung von **Dipl.-Ing. Hanns Schwan** herausgibt.

Nach diesem Motto handelten viele vorwärtsstrebende Angehörige des Radiofachs mit großem beruflichem Erfolg (siehe Urteile auf Seite 3)

Für Abonnenten der FUNKSCHAU besonders günstige Preise!

Fernkurs-Abteilung des FRANZIS-VERLAGES, München 2, Karlstr. 35

FRANZIS-SCHWAN, zwei erfahrene Fach-Institute

schlossen sich zusammen, um die **Fernkurse System Franzis-Schwan** herauszugeben. Der Franzis-Verlag, der die beiden in Fachkreisen sehr geschätzten Fachzeitschriften FUNK-SCHAU und ELEKTRONIK mit einer monatlichen Gesamtauflage von fast 80 000 Exemplaren verlegt und der außerdem über eine umfangreiche radiotechnische Buchproduktion verfügt (seit dem Wiederaufbau im Jahre 1949 erschienen über 100 Bücher), besitzt die technischen und organisatorischen Hilfsmittel, um einen Fernkurs herauszugeben, der an Gediegenheit, Umfang und Preiswürdigkeit unübertroffen ist. Dipl.-Ing. Hanns Schwan, ein Fachmann mit jahrzehntelangen pädagogischen Erfahrungen, Inhaber und Leiter einer weitbekannten Radio- und Elektro-Fernschule, hat sich mit dem Franzis-Verlag verbündet, um seinem Radio-Fernkurs die stärkste Resonanz zu verleihen. Für den Fernseh-Fernkurs kam Dr.-Ing. Fritz Bergtold hinzu, einer der führenden Radio-Ingenieure und der erfolgreichsten Fach-Pädagogen. Aus enger Zusammenarbeit sind nun die neuen **Radio- und Fernseh-Fernkurse System Franzis-Schwan** entstanden, die jedem, der lernen und vorwärtskommen will, einzigartige Möglichkeiten bieten.

Ohne Fleiß kein Preis -

dieses alte Sprichwort gilt auch für die **Radio- und Fernseh-Fernkurse System Franzis-Schwan.** *Mehr lernen, mehr leisten, vorwärtskommen!,* dieses Motto wurde ihnen vorangestellt. Wer den festen Willen hat, *mehr zu lernen,* findet in unseren Fernkursen den besten Leitfaden und die vollkommenste Hilfe, die er sich wünschen kann. Es kommt ja nicht darauf an, daß man lernt und an sich arbeitet, sondern *wie und was man lernt.* Ist man auf falschem Weg, bedient man sich veralteter Methoden (eine Gefahr, die beim Selbstunterricht ungeheuer groß ist), dann werden Zeit und Geld vertan. Die Monate und Jahre verrinnen, ohne daß der angestrebte Erfolg erzielt wird. Zeit aber ist für jeden jungen, vorwärtsstrebenden Menschen das Kostbarste, was er besitzt; er muß sie gut zu nützen wissen, wenn er es in seinem Beruf weiter bringen will. Dazu verhilft ihm das ernsthafte Studium der **Radio- und Fernseh-Fernkurse System Franzis-Schwan.**

Der Existenzkampf ist heute recht hart, und es wird immer deutlicher, daß sich auf die Dauer nur der Fachmann durchsetzen und behaupten kann, der über *bestes Können und Fachwissen* verfügt. Das handwerkliche Können bringt die Praxis mit sich; es muß jedoch durch ein gediegenes Fachwissen untermauert und gestützt werden. Wer aber kann heute seinen Beruf und den so notwendigen Verdienst unterbrechen, um sich dieses Fachwissen durch den Besuch von Spezialkursen zu verschaffen? Wer kann sich dies vor allem dann zeitlich und geldlich leisten, wenn an dem betreffenden Ort keine einschlägigen Kurse veranstaltet werden, also noch die Fahrt nach der nächsten größeren Stadt hinzukommt?

Hier hilft sicher und *ohne Berufsunterbrechung* ein gut geleiteter Fernkurs, an den man sich immer dann heransetzt, wenn man Zeit und Lust zum Studieren hat, der zum Schluß eines jeden Lehrbriefes eine Reihe von Fachaufgaben aus dem behandelten Lehrstoff bringt und bei dem der Kursteilnehmer durch die zur Überprüfung einzusendenden Lösungen in einem engen Kontakt mit der Kursleitung steht, also förmlich *seinen Privatlehrer besitzt.*

Bei den **Radio- und Fernseh-Fernkursen System Franzis-Schwan** ist durch den seit langem im Dienst des Fernunterrichts stehenden Kursleiter Gewähr gegeben, daß der Lehrstoff den Kursteilnehmern in leicht faßlicher und pädagogisch einwandfreier Art übermittelt wird. In organischem Aufbau wird das Gesamtgebiet der Radiotechnik behandelt, wobei besonders auf die Grundlagen eingegangen wird. Der Kursteilnehmer soll durch unsere Fernkurse in die Lage gesetzt werden, an ihn herantretende Fachfragen selbständig lösen, die Fachliteratur mit Verständnis und Gewinn lesen und in Fachkreisen mitreden zu können. Das Ausbildungsziel entspricht zum mindesten dem fachlichen Wissen, das nach den Richtlinien der Handwerkskammern von einem Gesellen des Rundfunkmechaniker-Handwerks verlangt wird.

Mehr lernen, mehr leisten, vorwärtskommen durch die Fernkurse System Franzis-Schwan

Die 12 Lehrbriefe (24 Lektionen) des **Fernseh-Fernkurses** bieten:

1. Lehrbrief
Bild- und Schallübertragung. Blockschaltbilder.

2. Lehrbrief
Die Bildröhre. Magnetische Ablenkung.

3. Lehrbrief
Zeilensprung und Halbbild-Rücklauf. Modulation und Gleichlauf-Impulse.

4. Lehrbrief
Kanäle, Wellenbänder, Durchlaßkurven. Der Hf-Teil.

5. Lehrbrief
Bild-Zf-Teil. Bild-Demodulatorteil.

6. Lehrbrief
Die Gewinung der Schwarzwertbasis. Vom Bild-Demodulator zur Strahlstromsteuerung.

7. Lehrbrief
Impuls-Abtrennung. Impulssortierung.

8. Lehrbrief
Ablenk-Strom und Spannung insbesondere zum Halbbild. Grundlegendes über die Antennenleitung und deren Anpassung.

9. Lehrbrief
Zeilen-Ablenk-Endstufe. Kennwerte und Anwendung der Leitungen.

10. Lehrbrief
Empfangsbedingungen, Antennen. Impulstrennteil mit Bildablenkteil.

11. Lehrbrief
Tonteil und Netzteil. Der Zeilen-Ablenkteil.

12. Lehrbrief
Fehler an allem, an Ton und Bild sowie am Bild allein. Fehler an Bild und Raster sowie am Ton allein.

12 Lehrbriefe mit 24 Lektionen, insgesamt 240 Seiten mit 197 Bildern

Zu jedem Lehrbrief gehört ein gedruckter Lösungszettel, der aber erst mit den durchgesehenen Lösungen des Kursteilnehmers übersandt wird.

Genaue Anschrift des Absenders:

Bitte Blockschrift

.....

.....

.....

.....

FV 52b. 4. 57 30 000

Bitte nicht offen, sondern **im Umschlag** als Drucksache einsenden (mit 7 Pfg. freimachen).

An die Fernkurs-Abteilung
des FRANZIS-VERLAGES

MÜNCHEN 2

Karlstraße 35

Hier einige von mehreren hundert begeisterten Urteilen:

Die Aufgaben erzwingen intensives Studium der Lehrbriefe

Der Radio-Fernkurs entspricht voll meinen Erwartungen, und das Studium macht mir Freude. Die Aufgaben sind so gehalten, daß sie zu ihrer Lösung ein intensives Studium der Lehrbriefe erfordern. Mit Interesse erwarte ich jeden weiteren Lehrbrief.

Georg Püschel, Vollendar / Rheinland

Fernkurs-Studium trug Früchte - konnte Prüfung bestehen

Den bisher dargebotenen Stoff des Radio-Fernkurses habe ich voll und ganz verstanden. Das Durcharbeiten der allgemeinen Grundlagen der Elektrotechnik hat sogar schon Früchte getragen, und zwar insofern, als ich die Filmvorführer-Prüfung, bei der ein reiches Wissen in der Elektrotechnik verlangt wird, bestanden habe. - Zur Zeit baue ich einen Super. Durch den Kurs bin ich erst in der Lage, die Spulen zu berechnen. Ohne das Studium im Radio-Fernkurs wäre meine Arbeit kaum von Erfolg gewesen.

Karl-Heinz Brakert, Marne

Sehr gespannt auf den Fernseh-Fernkurs

Die Lehrbriefe bringen in kurzen Worten und in einer leicht verständlichen Weise den gesamten Stoff, der für den Rundfunkmechaniker als Grundlage notwendig ist. Die Hausaufgaben sind so gestellt, daß ein Durcharbeiten der Briefe notwendig ist. Ich habe große Freude an diesem Kurs, da er die theoretischen Grundkenntnisse festigt, die doch in unserer Branche zur Weiterentwicklung so wichtig sind. Auf Ihren Fernsehkurs bin ich schon jetzt sehr gespannt und bin überzeugt, daß er alle Erwartungen voll erfüllen wird.

Paul Kruse, Grenzach

Auf großen pädagogischen Erfahrungen aufgebaut

Der Radio-Fernkurs bringt das geistige Rüstzeug, das man besitzen muß, um das Wesen des Rundfunks zu verstehen und fortbildende Fachbücher nutzbringend verarbeiten zu können. Man merkt es ständig, daß dieser Kurs auf großen pädagogischen Erfahrungen aufgebaut ist. Ich glaube jedenfalls, Sie sind auf dem richtigen Wege, um junge Menschen das zu lehren, was oft genug der angeblich interessanteren Praxis gegenüber vernachlässigt wird. *W. Schaff, Araumont*

Klar und übersichtlich

Ich freue mich, daß ich den Fernkurs mitmache. Er übermittelt tatsächlich die Grundlagen klar und übersichtlich und gibt vor allem sehr viel Anregung. Hoffentlich erscheinen bald die weiteren Kurse über Fernsehtechnik und Elektronik. Vielleicht läßt sich dabei das Erscheinen der Hefte auf 14tägig abändern.

Manfred Morszeck, Hamburg

Konnte mich auf die Rundfunk-Mechaniker-Prüfung vorbereiten

Durch Ihren Radio-Fernkurs tatkräftig unterstützt, konnte ich mich auf meine Rundfunk-Mechaniker-Prüfung vorbereiten. Die Art des Erklärens und der Stoffverarbeitung finde ich gut gelöst und in den Grundthemen vollständig. Alles in allem bin ich sehr zufrieden mit Ihren Lehrbriefen, die mich in der Ausbildung ein schönes Stück vorwärts gebracht haben und wohl auch noch weiter bringen werden.

Ferd. Knußmann, Mainz

Die Organisation des Radio-Fernkurs ist mustergültig

Mit Ihrer Lehrmethode bin ich sehr zufrieden. Die eindeutige Darstellung von radiotechnischen Vorgängen einerseits sowie die genügenden Beispiele und die Ausstattung der Lehrbriefe andererseits müssen jeden Fernschüler begeistern, auch wenn er vielleicht bereits Vorkenntnisse besitzt. Die ganze Organisation Ihres Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan ist einfach mustergültig. Ich werde stets zur Weiterempfehlung Ihres Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan beitragen.

Joachim Fürsattel, Buckendorf

Entspricht frappierend allgemeinem Bedürfnis

Es war schon längst mein Wunsch, Ihnen meine Ansicht über Ihren Radio-Fernkurs mitzuteilen. Sie haben dem allgemeinen Bedürfnis (und daß ein solches bestand, beweist die erstaunlich hohe Teilnehmerzahl) nach einer umfassenden, leicht verständlichen und billigen Form eines Radio-Fernkurses in einer frappierenden Art und Weise Rechnung getragen. Nun sind die verschiedenen Begriffe der Radiotechnik für mich nicht gerade neu, da ich gelernter Radio-Instandsetzer bin; jedoch hat Ihr Fernkurs gezeigt, daß ich noch lange nicht alles weiß und daß man in unserem Beruf nie auslernt. Ich bin schon jetzt auf Ihren Fernseh-Fernkurs gespannt und werde an diesem teilnehmen.

Rolf Brümmendorf, Koblenz

Prompte Lösungsdurchsicht

Die ausführliche Behandlung der Themen begeistert mich restlos, ebenfalls bin ich mit der prompten Lösungsdurchsicht sehr zufrieden.

Hans Saittke, Harburg

Begeistert von der Methode

Nach mehreren vergeblichen Versuchen, mit Hilfe von Büchern in das „Wunder Radio" einzudringen, griff ich ziemlich skeptisch nach Ihren Lehrbriefen. Aber sehr schnell war ich von Ihrer Methode begeistert. Einfacher und klarer kann man die Radiotechnik wohl kaum erklären. Ihre Aufsätze — selbst mit Formeln — verursachen nicht das gefürchtete Alpdrücken, weil man sie gleich versteht. Sie wissen, mit welchen Problemen sich der Anfänger plagen muß und bauen den Stoff dementsprechend auf. Die Anschauungsbeispiele aus der Mechanik vermitteln einem gleich den richtigen Eindruck von den elektrischen Vorgängen, und so verwandelt sich das grausame Büffeln in begeistertes Arbeiten. Schließlich geht man vertrauensvoll an die gestellten Aufgaben heran und löst sie mühelos.

Karl Speuser, Köln

Voraussetzung für den Fernseh-Fernkurs

Ich habe mich am Fernkurs beteiligt, weil ich mein Grundwissen, vor allem in den Formeln, auffrischen will. Ich betrachte den jetzt laufenden Fernkurs nicht nur für mich als eine Wiederholung, sondern auch als eine grundlegende Notwendigkeit für den späteren Fernsehkurs. Ich kann die Kollegen, die aus irgendwelchen Gründen die Teilnahme ablehnen, nur bedauern. Sie werden beim kommenden Fernsehen feststellen müssen, daß es mit dem Verkauf eines Fernsehgerätes allein nicht getan ist. Mehr, viel mehr als das Radiogerät verlangt das Fernsehgerät ein Wissen um das Arbeiten der einzelnen Stufen, ohne das eine Reparatur fast unmöglich ist.

Otto Knöß, Oppenheim / Rhein

Die 12 Lehrbriefe (24 Lektionen) des **Radio-Fernkurses** bieten:

1. Lehrbrief
Das Fachrechnen in der Radiotechnik.

2. Lehrbrief
Allgemeine Grundlagen der Elektrotechnik.

3. Lehrbrief
Weitere Grundlagen der Elektrotechnik.

4. Lehrbrief
Die magnet-elektrische Induktion.

5. Lehrbrief
Zwei wichtige Bausteine der Funktechnik: Induktivität und Kapazität.

6. Lehrbrief
Die Zusammenschaltung von Induktivität und Kapazität, Der elektrische Schwingkreis.

7. Lehrbrief
Wellenausbreitung und Empfangsgrundlagen.

8. Lehrbrief
Aufbau und Wirkungsweise der Röhre.

9. Lehrbrief
Die Röhre im Betrieb.

10. Lehrbrief
Kopplungselemente und Lautsprecher.

11. Lehrbrief
Vom Geradeaus-Empfänger zum Superhet.

12. Lehrbrief
Meßtechnik - Entstörung - UKW-Rundfunk - Bildfunk - Fernsehen.

12 Lehrbriefe mit 24 Lektionen, insgesamt 196 Seiten mit 128 Bildern

Zu jedem Lehrbrief gehört ein gedruckter Lösungszettel, der aber erst mit den durchgesehenen Lösungen des Kursteilnehmers übersandt wird.

.....

Bitte Nichtgewünschtes streichen!

1. Hiermit melde ich mich als Teilnehmer am $\frac{\text{Radio-Fernkurs}}{\text{Fernseh-Fernkurs}}$ System Franzis-Schwan an.

   Ich verpflichte mich zur Abnahme sämtlicher 12 Lehrbriefe. Als Abonnent der Zeitschrift FUNKSCHAU gilt für mich der **Sonderpreis von 2.80 DM** für den Radio-Fernkurs bzw. für den Fernseh-Fernkurs je Lehrbrief, zuzüglich 10 Pfg. Portokosten.

2. Hiermit bestelle ich eine Musterlieferung der Radio- und Fernseh-Fernkurse System Franzis-Schwan. Die Musterlieferung ist mir kostenlos zuzusenden.

....

Datum Unterschrift